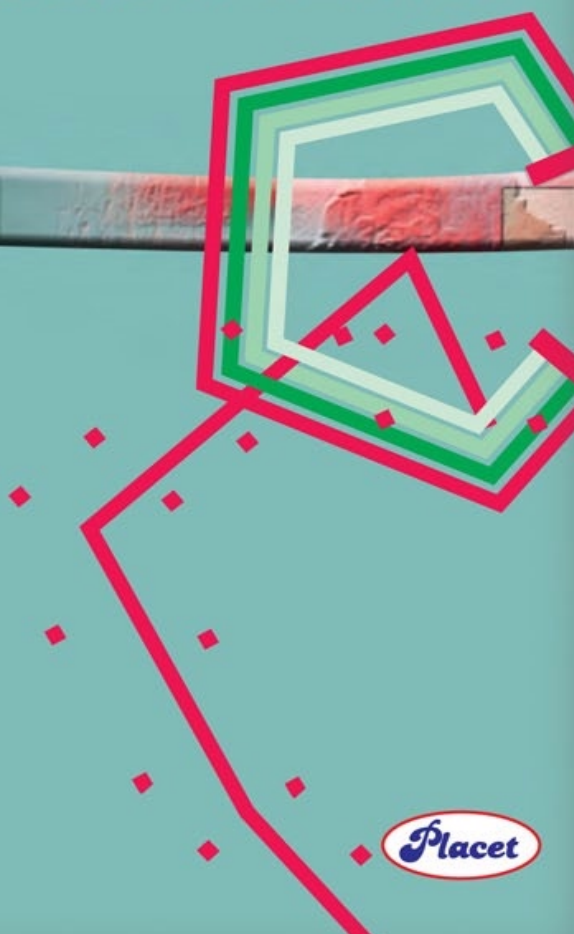


Ewa Kulińska

PARAMETRYZACJA

KOSZTÓW RYZYKA

PROCESÓW LOGISTYCZNYCH



Placet

Wydawnictwo PLACET zaprasza Państwa do zapoznania się
z naszą ofertą.



PLACET – słowo niegdyś używane w naszym języku a zapożyczone z łaciny oznaczało: przyzwolenie, zgodę, a też „podość się”. To właśnie przyjęliśmy za filozofię działania: w zgodzie, dla wygody i zadowolenia, przy pełnym zaangażowaniu – autorów, czytelników i rynku.

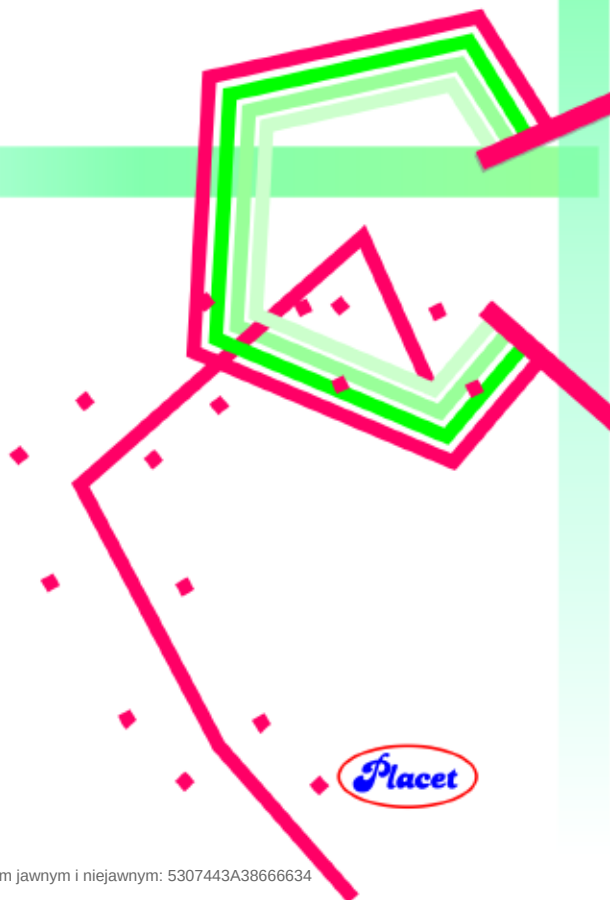
Od początku zajmujemy się też ściśle określoną tematyką, a mianowicie wydajemy tylko dzieła z dziedziny szeroko pojętego zarządzania przedsiębiorstwami, finansów i ekonomii. Zdajemy sobie sprawę, że jest to literatura trudna – więc dokładamy starań redakcyjnych aby była zrozumiała dla każdego wykształconego czytelnika. Nie wydajemy książek z cyklu „Jak wzbogacić się w jeden dzień”, ale prace prezentujące rzetelną i nowoczesną wiedzę, które mogą być zarówno podręcznikami dla studiującej młodzieży, jak i podręcznikami-poradnikami służącymi doszktałceni (samokształceniu) kadr kierowniczych przedsiębiorstw dostosowujących swoje struktury i metody zarządzania do stale przekształcającej się gospodarki rynkowej.

Od początku istnienia komercyjnej sieci Internet w Polsce mamy swoją witrynę www.placet.pl. Tam można śledzić nowości i zamierzenia wydawnicze, a także skorzystać z „Bazy wiedzy” Leksykonu Biznesu.

Zapraszamy do lektury

Ewa Kulińska

PARAMETRYZACJA KOSZTÓW RYZYKA PROCESÓW LOGISTYCZNYCH



Recenzja: prof. dr hab. inż. Tadeusz Krupa

Redakcja: Leszek Plak

Projekt okładki: Aleksandra Olszewska

Badania finansowane z projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki.

Projekt nr 2012/05/B/HS4/04139.

© Copyright by Wydawnictwo Placet 2015

Wszelkie prawa zastrzeżone. Publikacja ani jej części nie mogą być w żadnej formie i za pomocą jakichkolwiek środków technicznych reprodukowane bez zgody właściciela copyright

ISBN 978-83-7488-070-1

Ebook, Warszawa 2015

Wydawca: Wydawnictwo PLACET

01-517 Warszawa, ul. Mickiewicza 18a/1

tel.: (22) 8393626

Księgarnia internetowa: <http://www.placet.pl>

e-mail: redakcja@placet.pl

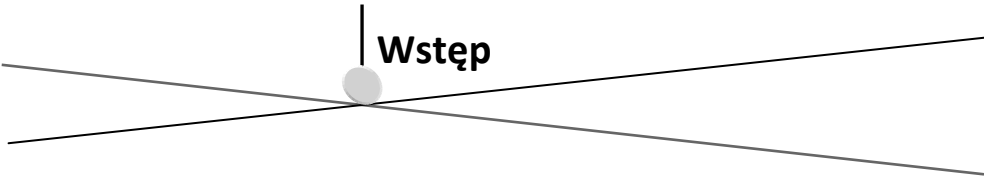
Skład i łamanie: Placet

Druk: ebook

Spis treści

Wstęp	7
Rozdział 1 Podstawowe zagadnienia parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.....	15
1.1. Procesy wspomagające w strukturze procesów przedsiębiorstwa.....	15
1.2. Istota zarządzanie ryzykiem w procesach logistycznych.....	39
1.3. Struktura i parametryzacja kosztów przepływu procesów logistycznych.....	64
Rozdział 2 Znaczenie kosztów ryzyka w fazowym podziale procesów logistycznych	91
2.1. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu zaopatrzenia	91
2.2. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu produkcji.....	101
2.3. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu dystrybucji.....	109
Rozdział 3 Znaczenie kosztów ryzyka w funkcjonalnym podziale procesów logistycznych.....	123
3.1. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu gospodarki materiałowej	123
3.2. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu transportu.....	141
3.3. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu magazynowania	153
Rozdział 4 Struktura modelu parametryzacji.....	171
4.1. Przesłanki i podstawy metodyczne budowy modelu.....	171
4.2. Model parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.....	176
4.3. Funkcjonalno-strukturalny charakter przepływów w procesach logistycznych jako podstawa parametryzacji.....	190
Rozdział 5 Pomiar kosztów ryzyka w procesach logistycznych.....	205
5.1. Zastosowanie zasady charakteryzacji do pomiaru kosztów ryzyka w procesach logistycznych.....	205
5.2. Etapy realizacji pomiaru kosztów ryzyka w procesach logistycznych na podstawie zasady charakteryzacji	226

Rozdział 6 Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji kosztów ryzyka w fazowym podziale procesów logistycznych	229
6.1. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie zaopatrzenia	229
6.2. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie produkcji	237
6.3. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie dystrybucji	245
Rozdział 7 Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji kosztów ryzyka w funkcjonalnym podziale procesów logistycznych	255
7.1. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie gospodarki materiałowej	255
7.2. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie transportu	264
7.3. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie magazynowania	272
Wnioski i podsumowanie	281
Bibliografia	287



Wstęp

W działalności przedsiębiorstw produkcyjnych podziały fazowe i funkcjonalne procesów logistycznych łączą się ze sobą tworząc system zależnych względem siebie elementów. Procesy logistyczne łączą proces biznesowy zaopatrzenia z procesem technicznym produkcji i produkcję z procesem biznesowym dystrybucji. Ich atrybutami są realizowane przez nie czynności, jak: magazynowanie, transport, przeładunek, pakowanie, znakowanie, przekazywanie i opracowywanie zamówień.

Czynności te transformują zasoby początkowe w zasoby końcowe o zmiennej wartości dodanej. Poziom wartości dodanej uzyskanej na końcu procesu zależy zatem od sumy transformacji wykonywanych na poszczególnych czynnościach wchodzących w skład konkretnego procesu. Czyli o tym, czy otrzymujemy oczekiwany poziom wartości dodanej decyduje transformacja. Każda czynność procesu powinna podnosić wartość produktu, czyli tworzyć jego wartość dla klienta i/lub wartość dodaną dla przedsiębiorstwa. Zatem odpowiednie zabezpieczenie transformacji, na przykład przez system zarządzania ryzykiem, warunkuje, w znacznym stopniu, ostateczny poziom wartości dodanej otrzymamy w wyniku procesu.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że każda organizacja realizując codzienne zadania jest narażona na wiele różnych czynników ryzyka. Wiele z nich jest współzależnych, co oznacza, że jeden rodzaj ryzyka może być przyczyną powstania kolejnego. W związku z tym rozpoznanie przyczyn ryzyka warunkuje ich ograniczenie lub zminimalizowanie do akceptowanego poziomu, co bezpośrednio przekłada się na realizację celów procesów.

Jednym z kluczowych źródeł powstawania czynników ryzyka w procesach logistycznych jest proces podejmowania decyzji, który obejmuje działania zmierzające do rozwiązania zadanego problemu decyzyjnego. Z reguły dysponujemy pewnym zbiorem wariantów decyzji, z których wybieramy najlepszą

z punktu widzenia określonego kryterium¹. Ponieważ struktura procesów logistycznych jest bardzo złożona, liczba wariantów dotyczących każdej z decyzji również jest duża. Nie bez zaznaczenia jest fakt, że podjęcie na pozór dobrej decyzji w jednym obszarze istotności procesów logistycznych może taką nie być dla innego obszaru. Obarczona zbyt dużym ryzykiem decyzja może wpłynąć korzystnie na jeden proces logistyczny, pogrążając inny. Efekty widoczne są w kosztach.

Problematyka analizy kosztów logistyki należy do najtrudniejszych i najbardziej złożonych procesów decyzyjnych, jakie stoją przed menedżerami logistyki. Jak wynika z badań, istnieją trudności natury formalnej i organizacyjnej, na etapie jednoznacznej i w miarę precyzyjnej identyfikacji kategorii kosztów odnoszonych wyłącznie do procesów logistycznych. Systemy klasyfikacyjne kosztów logistyki są bardzo rozbudowane i pozostają w silnych uwarunkowaniach i wzajemnych zależnościach, co utrudnia ich ściśle szacowanie według rozłącznych kryteriów analitycznych. Ponadto charakter kosztów występujących w procesach logistycznych rodzi wiele konfliktów między ich poszczególnymi grupami².

Kalkulacja kosztów procesów logistycznych jest podstawą podejmowania istotnych decyzji gospodarczych. Poziom kosztów stanowi materiał analityczny do wypracowania zarówno krótkoterminowych decyzji operacyjnych lub taktycznych, jak też dalekosiężnych decyzji strategicznych. Koszty logistyki odnoszą się bezpośrednio do efektywności wewnętrznych procesów logistycznych realizowanych w przedsiębiorstwie, a także analizowane są w szerszym, rynkowym aspekcie zewnętrznym, między poszczególnymi kontrahentami biznesowymi przedsiębiorstwa.

Precyzyjna identyfikacja kosztów logistyki w strukturze ogólnych kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa jest zagadnieniem bardzo złożonym i trudnym; jeszcze trudniejsze jest rozpoznanie wszelkich możliwych czynników

¹ P. F. Drucker, *Praktyka zarządzania*, MT Biznes, 2003.

² Por.: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008; M. Nowicka-Skowron, *Efektywność systemów logistycznych*, PWE, Warszawa 2000; H. Lee, C. S. Tang, *Modeling the costs and benefits of delayed product differentiation*, "Management Science", 43/1997; R. B. Handfield, *Collaborate to Reduce Risks*, "Inside Supply Management" 2008; L. Tchankowa, *Risk Identification – Basic Stage in Risk Management*, "Environmental Management", vol. 13, No. 3 2002.

ryzyka, jakie mogą powstać w wyniku podejmowania niewłaściwych decyzji w zarządzaniu procesami logistycznymi i ich przełożenia na poziom kosztów całkowitych i rzeczywistych. Jak się wydaje może to być powodem powstania **luki teoretycznej i empirycznej** w naukach o zarządzaniu, która stała się celem badań w ramach projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki o numerze 2012/05/B/ HS4/04139.

Celem prowadzonych badań było opracowanie modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.

Wśród celów cząstkowych, determinujących osiągnięcie celu głównego, założono:

1. Opracowanie struktury i źródeł kosztów procesów logistycznych w ujęciu fazowym i funkcjonalnym.
2. Wykazanie wpływu problemów decyzyjnych jako implikacji czynników ryzyka w procesach logistycznych i źródło kosztów.
3. Analizę relacji między problemami decyzyjnymi a czynnikami ryzyka procesów logistycznych w ujęciu fazowym i funkcjonalnym.
4. Sporządzenie listy czynników ryzyka dotyczących poszczególnych procesów logistycznych w ujęciu fazowym i funkcjonalnym,
5. Wykazanie różnicy między kosztami całkowitymi a kosztami rzeczywistymi w kontekście realizacji przepływów w procesach logistycznych.
6. Opracowanie modelu umożliwiającego szacowanie kosztów ryzyka w strukturach procesów logistycznych na bazie zasady charakteryzacji V. A. Gorbatoва.

Opracowany model parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych wpisuje się w normatywny, strategiczny, operacyjny i funkcjonalny poziom zarządzania. Daje to szansę spełnienia wymagań, zamierzeń strategicznych i rozwojowych organizacji oraz szansę jej adaptacji.

Zarządzanie procesami logistycznymi, zarządzanie ryzykiem oraz procesy decyzyjne w tworzeniu wartości cechuje odmienność w sensie tradycyjnego (funkcjonalnego) postrzegania procesu zarządzania przedsiębiorstwem. Niezbędna zatem była transformacja założeń w kierunku zintegrowanej koncepcji parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Wymienione koncepcje funkcjonują na bazie określonych standardów w procesie realizacji działań oraz funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku. W odniesieniu do procesów

logistycznych, podstawę stanowi organizacja przepływowej sfery przedsiębiorstwa produkcyjnego, która łączy podstawowe fazy przepływów, czyli zaopatrzenie, produkcję i dystrybucję oraz ich funkcje przejawiające się w procesach transportu, magazynowania i gospodarki materiałowej. W zarządzaniu ryzykiem punkt wyjścia stanowi identyfikacja i eliminacja/minimalizacja skutków i prawdopodobieństwa występowania czynników ryzyka. W podejmowaniu decyzji umożliwiających tworzenie wartości to klient wraz z całą strukturą i zakresem jego potrzeb, pragnień, wymagań, oczekiwań, gustów i preferencji oraz popyt, rozumiany jako ujawnione aspiracje zakupu określonych towarów, poparte możliwościami nabywczymi, stanowi podstawę koncepcji.

Każda z wymienionych kategorii charakteryzuje się sformalizowaną, precyzyjnie zdefiniowaną własną strukturą, którą można zaprezentować w świetle podstawowych faz (elementów składowych) procesów zarządzania przedsiębiorstwem. Według R. W. Griffina, budowa strategii wymaga znajomości misji, celów strategicznych, taktycznych i operacyjnych oraz planów strategicznych, taktycznych i operacyjnych³. Każda nowa koncepcja już na etapie modelowania musi uwzględniać odpowiednią strukturę, aby możliwa stała się jej implementacja do strategii przedsiębiorstwa.

Analiza struktury modelu pokazuje, że istnieje szereg podobieństw związanych z istotą, strukturą, zawartością treściową, tendencjami determinującymi i stymulującymi ich rozwój. Pozwala to na określenie możliwości tkwiących w zintegrowanym stosowaniu wymienionych koncepcji w postaci modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Kreuje ono bowiem dodatkowe możliwości uzyskiwania wyższej wartości dla klientów i wzrostu tworzonej wartości dodanej przedsiębiorstwa.

W procesach logistycznych występuje koordynacja całości działań w przedsiębiorstwie. Celem końcowym koordynacji jest uzyskanie jednomyślności w realizacji zadania, którego składowymi są te działania. Kluczem do koordynacji jest wgląd w wewnętrzną strukturę wykonawców i określenie ich zadań. Procesy logistyczne pojawiają się wtedy, gdy mamy potrzebę skoordynowania ze sobą głównych procesów realizowanych w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Procesy logistyczne funkcjonują stosownie do określonej przez

³ Por.: R. W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 198–253.

przedsiębiorstwo struktury, a ta jest adekwatna do pożądanego sposobu funkcjonowania procesów. Zależności funkcjonalno-strukturalne, które z tego wynikają są w znikomym stopniu poruszane w literaturze, a otwierają nowe możliwości poszukiwania metod parametryzacji.

Strukturalno-funkcjonalny charakter relacji występujących w procesach logistycznych wskazuje na możliwość wykorzystania do parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych – zasady charakteryzacji.

Geneza pracy nad monografią tkwi w przekonaniu autorki, że kluczowe obszary funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych nie mogą być analizowane oddzielenie. Ma to duże znaczenie dla procesów decyzyjnych, których poprawność uzależniona jest od kompleksowego spojrzenia na problem. Organizacja, aby mogła realizować swe cele związane z kreowaniem satysfakcjonującego poziomu wartości dodanej, musi wypracować system identyfikacji zagrożeń, które mogą te cele udaremnić.

Zarządzanie ryzykiem w procesach logistycznych ma istotny wpływ na kształtowanie struktury kosztów. Kompleksowa identyfikacja i kwantyfikacja procesów w aspekcie tworzenia wartości dodanej stanowi bazę identyfikacji czynników ryzyka, a co się z tym wiąże i podstawę wdrażania systemu zarządzania ryzykiem w procesach logistycznych. Powinna więc istnieć możliwość budowy modelu parametryzacji kosztów ryzyka w procesach logistycznych z wykorzystaniem aparatu logiki matematycznej, a w szczególności z wykorzystaniem funkcji zdaniowych w opisie związków przyczynowo-skutkowych oraz strukturalnych – tak charakterystycznych dla istoty funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych.

Na gruncie teoretycznym przeprowadzono analizę i syntezę literaturową kluczowych kategorii stanowiących składowe modelu.

W aspekcie metodycznym opracowano podstawy modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych w przedsiębiorstwie produkcyjnym, takiego, by z jednej strony ograniczał dowolność podejmowania decyzji i jednocześnie nie petryfikował aktywności procesów, nie ograniczał elastyczności, nie utrudniał wykorzystania pojawiających się szans, czyli nie eliminował możliwości zwiększenia tworzonej, z udziałem procesów logistycznych, wartości dodanej i nie uniemożliwiał jej realizacji.

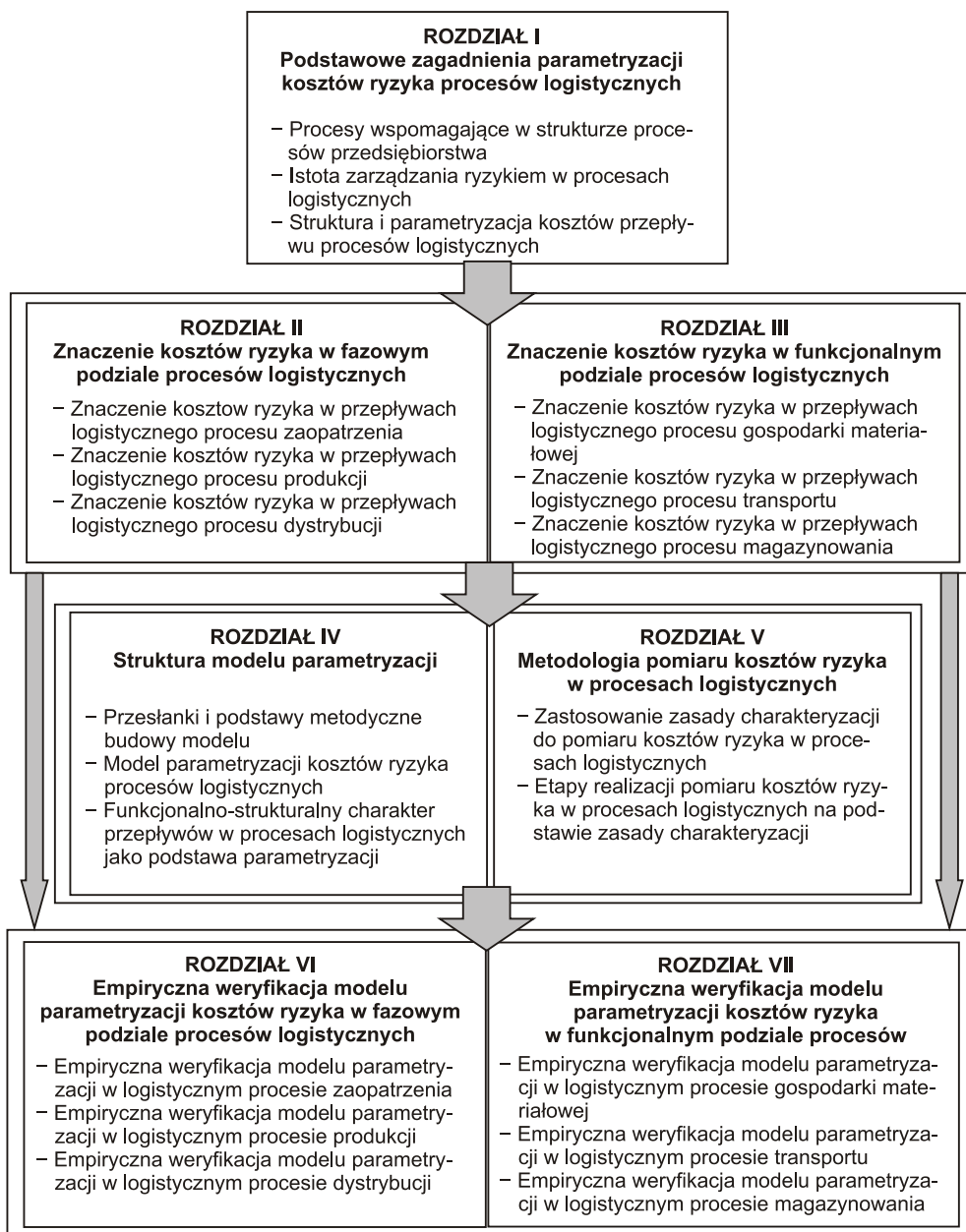
Prace koncepcyjne dotyczące pomiaru kosztów ryzyka w procesach logistycznych najczęściej koncentrują się na podstawowych kategoriach pomiaru i propozycjach statystycznych i modelowych rozwiązaniach. Praktyczne analizy wykazują tendencję do koncentrowania uwagi na konkretnym zakresie i procesach pomiaru. Niewiele badań dotyczyło do tej pory wpływu czynników ryzyka na funkcjonowanie przepływów w procesach logistycznych i powodowane przez nie zwiększenie kosztów.

Badania zostały przeprowadzone w latach 2013–2015 w ramach projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki⁴, wśród 112 menedżerów logistyki w przedsiębiorstwach funkcjonujących w województwie opolskim, śląskim i dolnośląskim. Wybór przedsiębiorstw był przypadkowy, natomiast podstawowym instrumentem badawczym był kwestionariusz ankiety składający się z 18 pytań. Zadaniem menedżerów było zidentyfikowanie najczęściej występujących w przedsiębiorstwie czynników ryzyka, z uwzględnieniem podziału na poszczególne sfery funkcjonowania oraz powiązania ich z wybranymi pozycjami kosztów wykazywanych w rachunku wyników. W celu zwiększenia precyzji odpowiedzi, informacje zostały zebrane przez bezpośrednie wywiady osobiste z respondentami. W ten sposób otrzymano pełne odpowiedzi na wszystkie pytania ankiety.

Badania przeprowadzono w przedsiębiorstwach należących do różnych gałęzi przemysłu i rodzajów działalności: handel, produkcja, usługi, mieszana działalność produkcyjno-handlowo-usługowa. W strukturze badanych przedsiębiorstw (60%) stanowiły przedsiębiorstwa średnie, przedsiębiorstwa duże (1%) oraz przedsiębiorstwa małe (39%). Wyniki badań wskazały, że ponad 70% badanych przedsiębiorstw nie prowadzi rejestrów ryzyka, ani systemów pomiaru kosztów funkcjonowania poszczególnych procesów logistycznych: zaopatrzenia i zakupów, produkcji, sprzedaży i dystrybucji, gospodarki materiałowej, transportu, magazynowania.

Struktura monografii obejmuje siedem rozdziałów – rys. 1.

⁴ Projekt nr 2012/05/B/ HS4/04139



Rys. 1. Struktura monografii

Realizacja celu głównego wymagała analizy i syntezy literatury przedmiotu, której wyniki znalazły się w **pierwszym rozdziale** monografii. Ponadto

obejmowała opracowanie struktury i źródeł kosztów procesów logistycznych w ujęciu fazowym i funkcjonalnym, wykazanie wpływu problemów decyzyjnych jako implikacji czynników ryzyka w procesach logistycznych i źródło kosztów, analizę relacji między problemami decyzyjnymi a czynnikami ryzyka procesów logistycznych w ujęciu fazowym i funkcjonalnym, sporządzenie listy czynników ryzyka dotyczących poszczególnych procesów logistycznych w ujęciu fazowym i funkcjonalnym. Został on zrealizowany w **rozdziałach 2 i 3**.

Opracowanie modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych było przedmiotem **rozdziału 4**. Natomiast metodologię pomiaru oraz narzędzie umożliwiające szacowanie kosztów ryzyka w strukturach procesów logistycznych na bazie zasady charakteryzacji V. A. Gorbatova opisano w **rozdziale 5**.

Rozdziały 6 i 7 stanowią empiryczną weryfikację modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. W nich również wykazano różnicę między kosztami całkowitymi a kosztami rzeczywistymi w kontekście realizacji przepływów w procesach logistycznych.

Rozdział 1

Podstawowe zagadnienia parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych

1.1. Procesy wspomagające w strukturze procesów przedsiębiorstwa

Badania dotyczące organizacji zorientowanych na realizowane procesy rozpoczęli w 1993 roku M. Hammer i J. Champy publikacją *Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution* oraz T. H. Davenport pozycją *Process Innovation. Reengineering thought Information Technology*⁵.

M. Hammer i J. Champy opisali model reinżynierii procesów biznesowych, znany jako *Business Process Reengineering* (BPR). Charakterystyczne jest dla niego radykalne przeprojektowanie istniejącego schematu procesów danej organizacji, zgodnie z zasadami podejścia procesowego⁶. Wymienieni autorzy interpretują procesy jako zbiór działań o określonych nakładach na wejściu, natomiast na wyjściu wywołujących skutek – efekt niosący wartość dla klienta⁷.

Koncepcja T. H. Davenporta opiera się natomiast na ewolucyjnej rekonstrukcji procesów związanej z zastosowaniem technologii informacyjnych (IT), ponieważ podstawą zastosowania IT w przedsiębiorstwie jest orientacja na jego kluczowe procesy. Mniej radykalny sposób przeprojektowania struktury procesów, wynikający raczej z potrzeb dyktowanych przedsiębiorcom przez aplikacje informatyczne, znacznie bardziej niż radykalne przeprojektowanie przekonuje o słuszności horyzontalnego spojrzenia na organizację⁸.

⁵ M. Hammer, J. Champy, *Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution*, Harper Collins Publishers 1993; T. H. Davenport, *Process Innovation. Reengineering thought Information Technology*, Harvard Business School Press 1993.

⁶ Por.: G. A. Rummler, A. P. Brache, *Podnoszenie efektywności organizacji. Jak zarządzać „białymi plamami” w strukturze organizacyjnej?*, PWE, Warszawa 2000, s. 31–36.

⁷ E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar zarządzania ryzykiem procesów logistycznych. Modele i eksperymenty ekonomiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2011.

⁸ Ibidem.

W 1993 roku, J. A. Byrnes wprowadził w miejsce organizacji hierarchicznej pojęcie organizacji horyzontalnej. Przewagę organizacja ta zawdzięczała nowej konstrukcji procesów, usunięciu barier między wydziałami organizacji oraz wyeliminowaniu hierarchii. Praca miała się w niej odbywać w wielodyscyplinarnych zespołach skoncentrowanych na niewielkiej liczbie trzech do pięciu procesów. Każdy proces miał być nakierowany na realizację wyznaczonych celów i ma swojego właściciela. Hierarchia została maksymalnie spłaszczona. Celem miała być dbałość o kontakty z dostawcami i odbiorcami i przede wszystkim zadowolenie klienta⁹.

Ważnym etapem rozwoju podstaw orientacji procesowej jest artykuł I. Detero i T. McCabe *How to Stay Flexible and Elude Fads*¹⁰. Ocenili oni zarządzanie procesami jako najważniejsze ulepszenie natury organizacyjnej lat dziewięćdziesiątych XX wieku. W ich podejściu również widać odejście od rewolucyjnych poglądów twórców BPR¹¹.

Wymienione koncepcje różnią się dynamiką, sposobem oraz czasem realizacji przeprojektowania struktur wertykalnych w horyzontalne. Jednakże pomysł organizacji o przepływowo zorientowanej strukturze zyskał do dnia dzisiejszego dużą popularność. Liczne publikacje i badania w tym zakresie dowodzą, że koncepcja organizacji procesowej nie jest czasową modą lecz kierunkiem, dzięki któremu przedsiębiorstwa są w stanie osiągnąć wyższą efektywność, wyższą wartość dodaną przekładającą się bezpośrednio na osiągnięty wynik finansowy¹².

Według G. A. Rummlera i A. P. Brache'go¹³ organizacja procesowa uwidacznia przepływ zasobów, ich transformację, dostawców, odbiorców oraz przede wszystkim efekt procesu jakim jest wyrób gotowy spełniający oczekiwania klientów. Ponadto ukazuje miejsca, gdzie efekt pracy jednego stanowiska przechodzi na kolejne w celu dalszej transformacji. Powinno to być sednem

⁹ T. Kasprzak, *Organizacja zorientowana na procesy biznesu – modelowanie referencyjne*, [w:] *Modele referencyjne w zarządzaniu procesami biznesu*, (red.) T. Kasprzak, Warszawa 2004, s. 23.

¹⁰ I. Detero, T. McCabe, *How to Stay Flexible and Elude Fads*, "Quality Programming" 30/1997.

¹¹ E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.

¹² Ibidem.

¹³ G. A. Rummler, A. P. Brache, *Podnoszenie efektywności organizacji. Jak zarządzać „białymi plamami” w strukturze organizacyjnej?*, PWE, Warszawa 2000, s. 31–36.

zarządzania, ponieważ jest najistotniejsze z punktu widzenia podnoszenia efektywności procesu i bezpośrednio przekłada się na tworzoną wartość dla klienta oraz wartość dodaną dla przedsiębiorstwa.

Genezy wyodrębniania procesów można doszukiwać się w przedstawionym przez M. Portera łańcuchu wartości. Koncepcja ta opisuje przedsiębiorstwo jako zespół działań podstawowych i wspierających, z których każde kreuje efekty i nakłady oraz służy realizacji określonych celów organizacji. Działania podstawowe i wspierające, przez odpowiednie zarządzanie obszarem logistycznym, tworzą ciągi, czyli procesy.

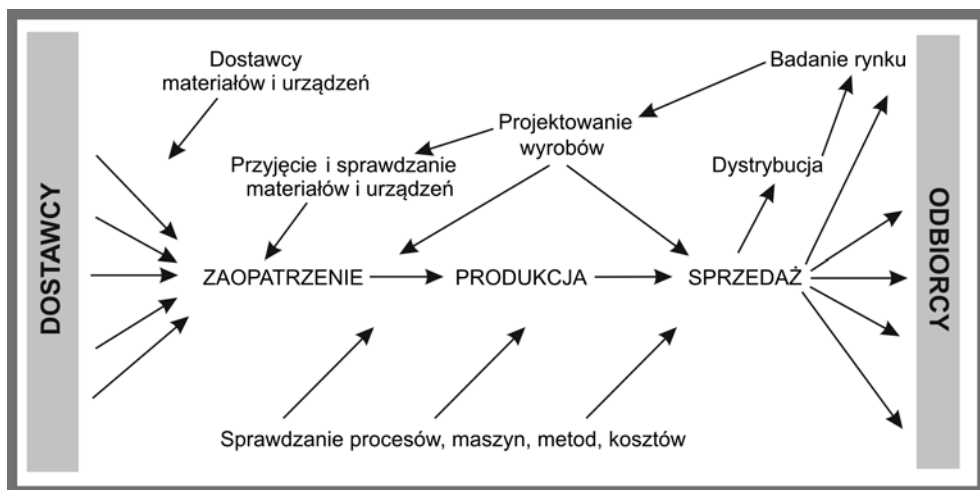
Według M. Portera istnieje dziewięć rodzajów działań, których właściwa koordynacja przyczynia się do poprawy funkcjonowania przedsiębiorstwa. Centralną rolę odgrywają w nim procesy działalności podstawowej oraz działań wspierających, przejawiających się w procesach związanych z zabezpieczeniem i zaopatrzeniem przedsiębiorstwa w zasoby ludzkie oraz materialno-techniczne¹⁴.

Innej ścieżki poszukiwania genezy podejścia procesowego można doszukiwać się w koncepcji jakości W. E. Deminga. To właśnie tu obok hierarchicznej jednostki organizacyjnej *zespół*, pojawia się ponadwydziałowa jednostka *proces* związana z określonym rodzajem wykonywanych czynności. Opisywane procesy nie tworzą struktury hierarchicznej, a relacje pomiędzy nimi nie dotyczą przekazywania poleceń, ale przekazywania produktu do dalszej obróbki, dostarczania narzędzi, przekazywania oczekiwań co do jakości produktu, a więc szeroko rozumianego wspomagania jednego procesu przez drugi. Pojawia się również, co będzie istotne z punktu widzenia dalszych rozważań, pojęcie wewnętrznego klienta i wewnętrznego dostawcy, stanowiące ogniwa w łańcuchu jakości wiodącym od zewnętrznego dostawcy przez wewnętrznych wykonawców do zewnętrznego klienta¹⁵.

Schemat procesowego modelu przedsiębiorstwa według E. Deminga przedstawia rysunek 1.1.1.

¹⁴ E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.

¹⁵ E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.



Rys. 1.1.1. Procesowy model przedsiębiorstwa według E. Deminga

Źródło: opracowane na podstawie: W. J. Latzko, D. M. Sauders, *Cztery dni z dr Demingiem – Nowoczesna teoria zarządzania*, WNT, Warszawa 1988, s. 37–38.

W prezentowanym ujęciu (rys. 1.1.1) główną rolę odgrywają procesy działalności podstawowej, czyli zaopatrzenie, produkcja, dystrybucja, sprzedaż. Pozostałe procesy pełnią w stosunku do nich rolę usługową, czyli wracając do modelu Porterowskiego – wspomagającą. Najistotniejsze jest to, że w tym podejściu zaakcentowano istnienie procesów zewnętrznych, takich jak dostawcy i odbiorcy. Oznacza to, że elementy wcześniej traktowane jako niezależne od przedsiębiorstwa, jak środowisko zewnętrzne, stają się integralną częścią struktury zorientowanej na realizowane procesy.

Rosnąca popularność procesowej orientacji struktury przedsiębiorstwa spowodowała powstanie licznych publikacji, a w związku z tym wiele różnorodnych ujęć i interpretacji kategorii proces. Znane z literatury nauk o zarządzaniu definicje można podzielić na trzy główne nurty. Pierwszy obejmujący definicje ukierunkowane na wskazanie struktury procesu, drugi podnosi aspekt realizacji celów organizacji (w wyniku realizacji procesów) oraz trzeci podkreślający wpływ procesów na tworzenie wartości dodanej.

Do pierwszej grupy można zaliczyć definicje S. Abta (przepływ dóbr, polegający na fizycznym przemieszczaniu i magazynowaniu surowców, materiałów i produktów oraz na przepływie związanej z tym informacji przez kolejne fazy różnego typu procesów gospodarczych (począwszy od surowców, na konsu-

mentach kończąc, zorientowane tak, aby realizacja tych procesów była sprawna i ekonomicznie uzasadniona)¹⁶, G. Bartoszewicza (przepływ aktywności biznesowej, której wynikiem jest produkt będący przedmiotem wymiany w relacjach dostawca–odbiorca)¹⁷, W. Cieślińskiego (zbiór czynności przebiegających równolegle, warunkowo lub sekwencyjnie, prowadzących do zmiany zasobów przedsiębiorstwa na wejściu w efekty końcowe w postaci produktu lub usługi), I. Durlika (uporządkowany ciąg działań, w wyniku którego konsument (użytkownik) otrzymuje produkty)¹⁸, J. Górskiego (działanie, zbiór działań lub okres czasu w ramach projektu wytwarzania lub eksploatacji)¹⁹, A. Hamrola, W. Mantury (zestaw powiązanych zasobów i działań, które przekształcają stan wejściowy w wyjściowy)²⁰, R. Manganellego i M. Kleina (ciąg powiązanych ze sobą działań, które doprowadzają do przekształcenia wszelkich nakładów w produkt procesu)²¹, K. Pajewskiego (ciągły przepływ produktów – dóbr materialnych pozyskiwanych z przyrody przez kolejne fazy przetwarzania, transportu, magazynowania, manipulacji itp. aż do finalnych odbiorców tych dóbr, tj. konsumentów lub inwestorów)²², J. Pepparda, Ph. Rowlanda (ciągłe i regularne działanie lub też przebieg następujących po sobie działań, podejmowanych w określony sposób i prowadzących do osiągnięcia pewnego rezultatu)²³, G. Rummlera, A. Brache’go (ciąg czynności zaprojektowanych tak, aby w ich wyniku powstawał produkt lub usługa)²⁴.

¹⁶ S. Abt, *Systemy logistyczne w gospodarowaniu. Teoria i praktyka gospodarki.*, AE w Poznaniu, Poznań 1997, (wyd. III), s. 27.

¹⁷ G. Bartoszewicz, *Modelowanie i integracja procesów biznesowych w obszarze logistycznym zintegrowanego systemu informacyjnego na przykładzie systemu SAP R/3*, Logistics '98, IV Międzynarodowa Konferencja Katowice 1998, Materiały Konferencyjne, s. 228.

¹⁸ I. Durlik, *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych. Strategie organizacji i zarządzania produkcją*, Wyd. Placet, Warszawa 2000, s. 53.

¹⁹ J. Górski (red.), *Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym*, Wyd. Mikom, Warszawa 2000, s. 89.

²⁰ Hamrol, W. Mantura, *Zarządzanie jakością, teoria i praktyka*, PWN, Warszawa – Poznań 1998, s. 119.

²¹ R. Manganelli, M. Klein, *Reengineering. Metoda usprawniania organizacji*, PWE, Warszawa 1998, s. 27.

²² K. Pajewski, *Logistyczny system zaopatrzenia*, Bellona, Warszawa 1995, [w:] S. Niziński: *Logistyka w systemach działania*, Biblioteka Problemów Eksploatacji, Warszawa 1998, s. 17.

²³ J. Peppard, Ph. Rowland, *Re-engineering*, Gebethner & S-ka, Warszawa 1997, s. 7.

²⁴ G. Rummler, A. Brache, *Podnoszenie efektywności organizacji. Jak zarządzać „białymi plamami” w strukturze organizacyjnej?*, PWE, Warszawa 2000, s. 75.

P. Blaik, wyodrębnia, za P. Schudererem, takie właściwości procesu, jak następstwa czynności (aktywności), wymierne nakłady i efekty urealnijające oraz powstające podczas realizacji wspomnianych aktywności, transformację ponoszonych nakładów w uzyskiwane efekty, podmioty procesu w rozumieniu tzw. nośników pracy, obiekty (przedmioty) działalności o naturze fizycznej oraz informacyjno-regulacyjnej, zdeterminowanie procesu (jednoznaczne określenie jego początku oraz końca), klientów i dostawców wewnętrznych oraz klientów i dostawców zewnętrznych²⁵.

Aspekt realizacji celów organizacji w wyniku realizacji procesów widoczny jest w definicjach M. Chabereka (uporządkowany zbiór działań, które łączy (integruje) wspólny cel)²⁶, U. Wegnera (układ czynności w ramach transformacji dóbr od stanu początkowego do stanu końcowego, prowadzącej do realizacji zadań przedsiębiorstwa) oraz S. Krawczyka (sekwencja lub częściowo uporządkowany zbiór powiązanych ze sobą działań, zintegrowanych przez czas, koszty oraz łączną ocenę wykonania, realizowanych, aby osiągnąć określony cel organizacji)²⁷. W opinii S. Krawczyka, prawidłowa identyfikacja procesu wymaga m.in. wskazania podmiotu, czy też podmiotów realizujących proces, określenia niezbędnych warunków determinujących jego rozpoczęcie, przebieg oraz ostateczne efekty (wyniki), wskazania podmiotów, które będą stanowiły odbiorców produktów procesu, a także określenia czynników determinujących oraz stymulujących realizację procesu²⁸.

Trzeci nurt, stanowi grupę definicji procesu najistotniejszych z punktu widzenia poruszanych zagadnień, ponieważ poziom uzyskiwanej wartości dodanej jest bezpośrednio zależny od poziomu kosztów. Aspekt tworzenia wartości wyróżnili w swoich definicjach M. Christopher (proces to wszelkiego rodzaju czynności lub zespoły czynności, w ramach których dodaje się wartość do zasobów początkowych i przekazuje się produkt klientowi wewnętrznemu

²⁵ Zob. szerzej: P. Blaik, *Logistyka. Koncepcja zintegrowanego zarządzania*, PWE, Warszawa 2010 (wyd. III), s. 99–101.

²⁶ M. Chaberek, *Logistyka informacji zarządczej w kontrolingu przedsiębiorstwa*, Wyd. UG, Gdańsk 2001, s. 59.

²⁷ S. Krawczyk, *Zarządzanie procesami logistycznymi*, PWE, Warszawa 2001, s. 34.

²⁸ Ibidem, s. 35.

i zewnętrznemu)²⁹, J. Dangel (proces obejmuje łańcuch czynności, zmierzający do wytworzenia wartości (produktów lub usług) odpowiadających wymogom klientów)³⁰, T. Davenport (proces to zestrukturyzowany układ czynności, zaprojektowanych w celu wytworzenia specyficznych wartości dla poszczególnych konsumentów lub rynku)³¹, M. Hammer (proces to powiązana grupa zadań, których wspólny rezultat stanowi wartość dla klienta)³², M. Hammer, J. Champy (proces to wiązka aktywności (skierowana na jedno lub więcej „wejść”), w wyniku których klient otrzymuje wyrób o pożądanej przez niego wartości)³³, H. Hinterhuber (proces to całość zintegrowanych i przenikających funkcje czynności, za pomocą których jest kreowany produkt i/lub usługa (wartość), stosownie do wymogów wewnętrznych i zewnętrznych klientów), S. Striening (proces to seria czynności z wymiernymi nakładami i wymienną wartością dodaną)³⁴. Charakterystyka kształtowania oraz identyfikacja struktury procesów determinuje w znacznym stopniu jego ostateczny wynik, jakim jest wytworzenie produktu lub usługi określonej wartości dodanej dla klientów i określonej wartości dodanej dla przedsiębiorstwa, na co wskazują wymienione interpretacje.

Aby ustalić definicję procesu, adekwatną z punktu widzenia prowadzonych badań, należy wyjaśnić jeszcze, jak rozumiana będzie relacja między pojęciami czynność i proces. W literaturze można zauważyć dość dużą dowolność w stosowaniu tych pojęć. Relacje między nimi charakteryzują następujące fakty:

- ✓ proces obejmuje czynności służące realizacji zadań,
- ✓ wykonanie zadań następuje z reguły w wyniku realizacji kilku procesów³⁵.

²⁹ M. Christopher, *Sieci i logistyka. Zarządzanie relacjami w ramach łańcucha dostaw*, [w:] *Zarządzanie łańcuchem dostaw*, materiały konferencyjne LOGISTICS '98, Katowice 1998, tom I, s. 163.

³⁰ J. Bal, *Process Analysis Tools for Process Improvement*, "The TQM Magazine", vol. 10, no. 5, 1998, s. 342–354.

³¹ Ibidem.

³² M. Hammer, *Reinżynieria i jej następstwa. Jak organizacje skoncentrowane na procesach zmieniają naszą pracę i nasze życie*, PWN, Warszawa 1999, s. 15.

³³ M. Hammer, J. Champy, *Reengineering w przedsiębiorstwie*, Neuman Management Institute, Warszawa 1996, s. 16.

³⁴ J. Bal, *Process Analysis...*, op. cit., s. 342–354.

³⁵ P. Blaik, *Klasyfikacja i interpretacja procesów logistycznych*, [w:] P. Blaik, R. Matwiejczuk, *Logistyczny łańcuch tworzenia wartości*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2008, s. 12.

Czynności występujące w procesach dzielimy na: czynności dostawy (przekazania) – zapewniające pojawienie się produktu w procesie, czynności przetwórcze (transformacja) – odpowiedzialne za tworzenie wartości dodanej produktu, czynności sterujące – nie przetwarzające produktu, dokonujące jedynie wyboru kolejnych czynności do wykonania, czynności odbioru – reprezentują one ostatecznych w danym procesie konsumentów (rynek), którzy decydują o tym czym jest wartość dodana dla danego produktu, a więc które cechy produktu są pożądane (warte poniesienia nakładów), a które nie. Pośród czynności każdego procesu zachodzi relacja dostawca–odbiorca. Każda czynność przetwórcza lub sterująca jest odbiorcą dla pewnych czynności, a dostawcą dla innych. Relacja ta opisuje ponadto przepływ produktów między czynnościami procesu. Taki opis pełni dwie kluczowe role, po pierwsze pozwala na właściwą organizację pracy – realizację zadań, po drugie pełni rolę związaną z zaangażowaniem w proces tworzenia wartości³⁶.

Zadanie rozumiane jest tu jako uzyskanie wyniku procesu o pożądanych cechach i wartościach cech, który powinien być uzyskany w określonym miejscu, w wyznaczonym czasie i określonym kosztem³⁷. Istnieje możliwość zidentyfikowania procesów charakterystycznych dla danego obszaru przedsiębiorstwa. Czynności są natomiast kwestią indywidualną, zależą od technologii, wyposażenia, personelu i wielu innych czynników różnych dla różnych przedsiębiorstw.

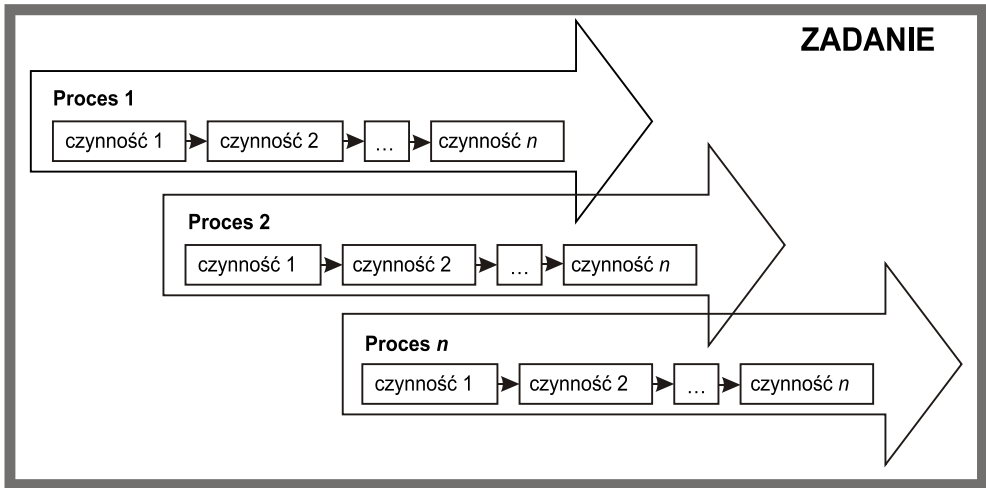
Relację między zadaniem, procesami i czynnościami można schematycznie przedstawić następująco – rys. 1.1.2.

Przedstawione rozważania dają podstawę przyjęcia następującej definicji procesu:

- ✓ proces to zestawienie następujących po sobie czynności, powtarzanych w określonym cyklu, które transformują zasoby na wejściu w wynik procesu,
- ✓ celem transformacji jest nadawanie nowej wartości (wartości dodanej),
- ✓ mierzalnym celem procesu jest uzyskanie wyniku o jak najwyższej wartości dodanej zweryfikowanej i uznanej przez odbiorcę.

³⁶ A. Blikle, *Procesowy model przedsiębiorstwa*, „Controlling i Rachunkowość Zarządcza” 2/2004, s. 33.

³⁷ Por.: T. Krupa, *Elementy organizacji. Zasoby i zadania*, WNT, Warszawa 2006, s. 92.



Rys. 1.1.2. Relacja zadanie – proces – czynność

Źródło: opracowanie własne.

Reasumując, bez względu na to jakie procesy będą przedmiotem badań, należy je traktować jako powtarzający się, precyzyjnie określony przebieg czynności, posiadający jasno określony początek i koniec, zdeterminowany przez przepływy materiałów i informacji, obejmujący podstawowe oraz wspierające aktywności tworzące wartość z punktu widzenia klienta i z punktu widzenia przedsiębiorstwa. Ten przepływ dóbr i informacji przez transformację implikuje tworzenie wartości dla klientów i przedsiębiorstwa łącząc sferę wytwarzania ze sferą użytkowania. Należą do niego nie tylko te procesy, które tworzą wartość dodaną w wyniku przepływu dóbr ale również te, które odpowiadają za jej tworzenie w wyniku przepływu informacji³⁸.

Wzrost rangi kategorii proces, liczne badania nad jego wpływem na efekty uzyskiwane przez organizację, odnoszą się bezpośrednio do problematyki tworzenia wartości dodanej. Wśród nich wymienić można zmiany sposobu myślenia i działania na płaszczyźnie kształtowania struktury tworzenia wartości, rozwoju produktu, kształtowania powiązań między dostawcami i odbiorcami, rozwiązywania problemów klientów, dążenia do systemowych

³⁸ Por.: E. Kulińska, *Ocena wpływu logistycznej struktury horyzontalnej na efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003, s. 19 – dysertacja.

i synergicznych rozwiązań w sferze identyfikacji i racjonalizacji kosztów oraz dążenia do coraz szerszego i skuteczniejszego stosowania nowoczesnych metod i narzędzi zarządzania³⁹. By ocenić wpływ procesów logistycznych na wymienione parametry należy rozpocząć od ich wyodrębnienia ze struktury procesów organizacji.

W literaturze podejmowano już próby wyodrębniania procesów logistycznych spośród pozostałych realizowanych w przedsiębiorstwie. Na przykład R. Kaplan i L. Murdoch wyróżniają: zintegrowany proces logistyki, proces pozyskiwania zleceń i proces realizacji zleceń⁴⁰, jako kluczowe procesy wspierające w przedsiębiorstwie.

U. Wegner wyodrębnia dwie grupy głównych procesów logistycznych, tj. główne procesy strategiczne i główne procesy operacyjne. Do głównych procesów strategicznych zalicza: planowanie celów i strategii logistyki, kontroling logistyki oraz kształtowanie systemu logistyki. Strukturę głównych procesów operacyjnych tworzą natomiast: realizacja zleceń, logistyka w zaopatrzeniu, sprzedaży i dystrybucji, planowanie i sterowanie produkcją oraz serwis posprzedażny. Procesy operacyjne różnicuje w zależności od powiązań z rynkiem i według typu działalności. Orientują się one na zewnętrznych klientów, tworząc dla nich wartość. Są one kształtowane jako określone zintegrowane obszary następujących po sobie czynności, wychodzące poza funkcjonalne i hierarchiczne struktury i kompetencje jednostek organizacyjnych. Jakość i sprawność procesów operacyjnych determinowana jest zakresem i rangą strategicznych procesów w przedsiębiorstwie. Efektywność systemowych rozwiązań strukturalnych i organizacyjnych w sferze logistyki opiera się, zdaniem U. Wegnera, na takich filarach, jak proces kreowania celów, strategii oraz kształtowania systemu logistycznego⁴¹.

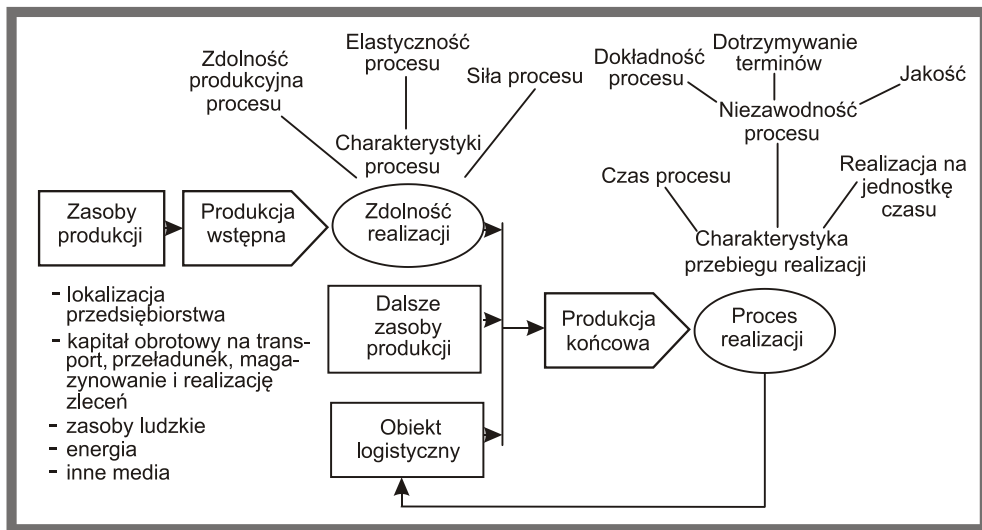
W ujęciu W. Delfmanna i M. Reihlena logistyczne kluczowe procesy kreowania i oferowania realizowanych czynności reprezentują perspektywę tworzenia wartości. Wykazują one bezpośredni związek z wewnętrznymi i zewnętrznymi klientami. Przez logistyczne kluczowe procesy, jak informatyczny

³⁹ G. A. Rummler, A. P. Brache, *Podnoszenie efektywności organizacji*, op. cit., s. 31–36.

⁴⁰ R. Kaplan, L. Murdoch, *Core process redesign*, "McKinsey Quarterly" 1991, No 2, s. 29.

⁴¹ U. Wegner, *Einführung in das Logistik-Management. Prozesse – Strukturen – Anwendungen*, Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler GmbH, Wiesbaden 1996, s. 23–24.

i fizyczny wymiar realizacji zamówienia klienta oraz transportu zewnętrznego, zapewniona zostaje dyspozycyjność dóbr w różnych fazach łańcucha logistycznego, aby zaspokoić konkretne potrzeby klientów. Według tych autorów procesy logistyczne kreowania i oferowania realizowanych czynności można przedstawić jako model: nakłady – proces – efekty⁴².



Rys. 1.1.3. Model logistycznego tworzenia wyniku „nakłady – proces – efekty”

Źródło: opracowanie na podstawie: W. Delfmann, M. Reihlen, C. Wickinghoff, *Prozessorientierte Logistik – Leistungsrechnung*, [w:] W. Delfmann, M. Reihlen (Hrsg.), *Controlling von Logistikprozessen. Analyse und Bewertung logistischer Kosten und Leistungen*, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 2003, s. 31; P. Blaik, *Klasyfikacja i interpretacja procesów logistycznych*, [w:] P. Blaik, R. Matwiejczuk, *Logistyczny łańcuch tworzenia wartości*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2008, s. 36.

W modelu (rys. 1.1.3) nakłady są kształtowane przez dwie grupy czynników. Do pierwszej należą: obiekty logistyczne, materiały, towary, informacje, które z różnym natężeniem wykorzystywane są przez procesy przewycięzania odległości i czasu. Do drugiej odpowiednie zasoby, którymi może samodzielnie dysponować przedsiębiorstwo, by osiągnąć pożądaną logistyczną wartość dla klientów. Proces produkcji rozpatrywany jest z punktu widzenia

⁴² W. Delfmann, M. Reihlen, C. Wickinghoff, *Prozessorientierte Logistik – Leistungsrechnung*, [w:] W. Delfmann, M. Reihlen (Hrsg.), *Controlling von Logistikprozessen. Analyse und Bewertung logistischer Kosten und Leistungen*, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 2003, s. 31.

usługowego charakteru logistyki w dwóch fazach: produkcji wstępnej i produkcji końcowej.

Faza produkcji wstępnej służy kształtowaniu określonej zdolności realizowanych czynności logistycznych systemu pod względem zaoferowania ich specyficznej ilości i jakości. W tak rozumianej produkcji przygotowawczej ma miejsce zasadnicza konfiguracja logistycznej sieci z jej lokalizacją magazynów, punktami przeładunku i relacjami transportowymi. Efekty logistycznej produkcji końcowej, wyrażone w określonych aspektach obsługi dostaw, przedstawione są w formie zróżnicowanej systematyki przydatnych do opracowania mierników wyniku procesu⁴³.

Dążąc do wyodrębniania przenikających strukturę organizacyjną procesów logistycznych należy, zdaniem M. Dinges⁴⁴, określić najpierw całościowe procesy logistyczne i strukturę ich czynności.

Identyfikacja i wyodrębnienie procesów logistycznych wymaga przede wszystkim określenia istoty poszukiwanego podmiotu. Jedną z najbardziej spójnych, z punktu widzenia prowadzonych badań, jest definicja S. Krawczyka. W poszukiwaniu istoty procesów logistycznych odwołuje się on do aspektów, które je wyróżniają ze zbiorowości ogólnie rozumianych procesów. Dla ich wyróżnienia powołuje się na następującą definicję logistyki: *logistyka obejmuje projektowanie i tworzenie systemów: technicznych, organizacyjnych i informacyjnych składających się na infrastrukturę procesów wspomagających podstawową działalność organizacji oraz planowanie, sprawną realizację i wzajemną koordynację tych procesów w ramach określonej infrastruktury tak, aby ich wyniki służyły osiągnięciu zamierzonych celów organizacji*⁴⁵. W myśl rozważań tego autora proces będziemy nazywali logistycznym, gdy: rozmieszczenie, stan, przepływy jego składowych, a więc ludzi, dóbr materialnych, informacji i środków finansowych, wymagają koordynacji z innymi procesami ze wzglę-

⁴³ P. Blaik, *Klasyfikacja i interpretacja procesów logistycznych*, op. cit., s. 35–36.

⁴⁴ M. Dinges, M. Büttner, *Effiziente Logistik durch Integration von Dienstleistern*, [w:] A. Little (Hrsg.), *Management im vernetzten Unternehmen*, Betriebswirtschaftliche Verlag Gabler GmbH, Wiesbaden 1996, s. 185.

⁴⁵ S. Krawczyk, *Koordinacja procesów w sieciach logistycznych*, [w:] *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej*, red. naukowa L. A. Bukowski, Polska Akademia Nauk Komitet Transportu, Rocznik 2006, nr 3, s. 39 – 47.

du na kryteria lokalizacji, czasu, kosztów i efektywności spełniania pożądanych celów organizacji⁴⁶.

Definicja K. Ficonia zwraca uwagę na fakt, iż procesy logistyczne, polegają na fizycznym przemieszczaniu dóbr oraz związanych z nimi informacji, w trakcie tych procesów następują dalsze transformacje (dowartościowanie) produktu⁴⁷. W ten sposób wskazuje, iż procesy logistyczne mają wpływ na wartość dodaną ostatecznego wyniku. Aspekt kosztowy podkreśla definicja Cz. Skowronka i Z. Sarjusza-Wolskiego – procesy logistyczne to integracja strumieni rzeczowych i informacyjnych, to patrzeć na procesy gospodarcze przez pryzmat tych strumieni, sprawności ich przepływu, a także kosztów, jakie za sobą pociągają⁴⁸.

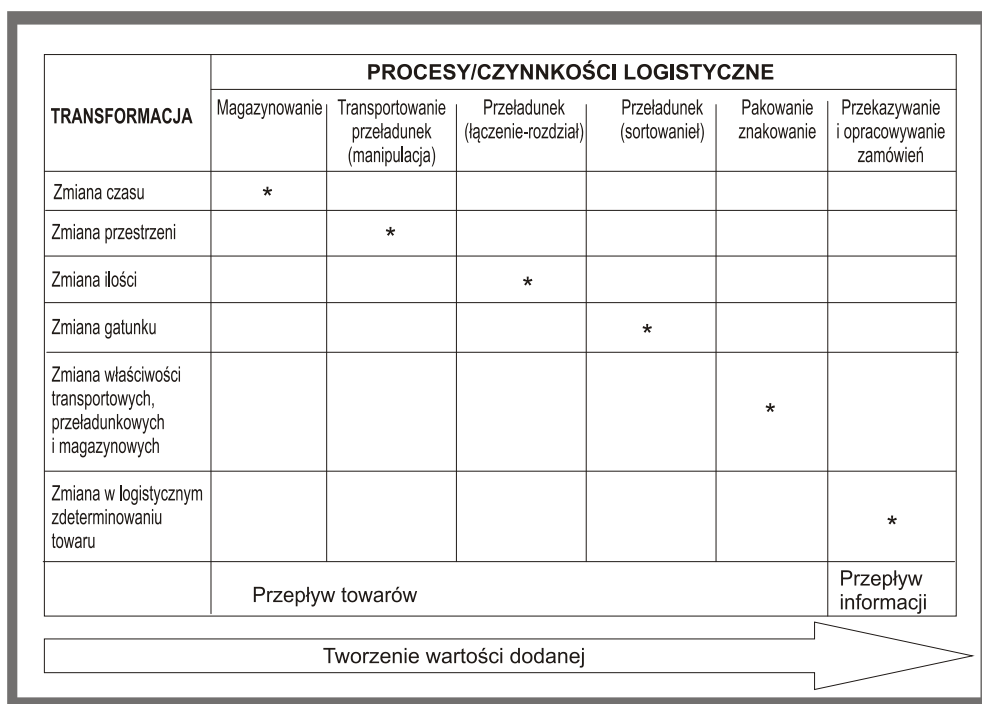
W działalności przedsiębiorstwa produkcyjnego podstawowymi procesami są zaopatrzenie, produkcja i dystrybucja. Procesy logistyczne łączą proces biznesowy zaopatrzenia z procesem technicznym produkcji i produkcję z procesem biznesowym dystrybucji. Ich atrybutami są realizowane przez nie czynności jak: magazynowanie, transport, przeładunek, pakowanie, znakowanie, przekazywanie i opracowywanie zamówień.

Czynności te transformują zasoby początkowe w zasoby końcowe o zmniejszonej wartości dodanej. Poziom wartości dodanej uzyskanej na końcu procesu zależy zatem od sumy transformacji wykonywanych na poszczególnych czynnościach wchodzących w skład konkretnego procesu. Czyli o tym, czy otrzymujemy oczekiwany poziom wartości dodanej, decyduje transformacja. Każda czynność procesu powinna podnosić wartość produktu, czyli tworzyć jego wartość dla klienta i/lub wartość dodaną dla przedsiębiorstwa. Zatem odpowiednie zabezpieczenie transformacji, na przykład przez system zarządzania ryzykiem, warunkuje, w znacznym stopniu, ostateczny poziom wartości dodanej otrzymamy w wyniku procesu – rys. 1.1.4.

⁴⁶ S. Krawczyk, *Zarządzanie procesami logistycznymi*, PWE, Warszawa 2001, s. 42.

⁴⁷ F. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*. Wyd. Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001.

⁴⁸ Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1999, s. 17.



Rys. 1.1.4. Czynności logistyczne i powodowana przez nie transformacja zasobów

Źródło: R. Junemann, *Bedeutung des Arbeitsschutzes in den Logistikbereichen der Wirtschaft*. Institut für Logistik der Gesellschaft für Logistik (GfL) (Hrsg.): Handbuch "Logistik und Arbeitsschutz". Dortmund 1980, s.1–12, [w:] H.-Ch. Pfohl, *Systemy logistyczne, podstawy organizacji i zarządzania*, ILIM, Poznań 1998, s.9.

Definicje S. Krawczyka, Cz. Skowronka i Z. Sarjusza-Wolskiego plasują procesy logistyczne we wspomagającym obszarze działań przedsiębiorstwa, z czego wynika, że oceniają je jako bezpośrednio nie tworzące wartości dodanej. K. Ficoń dodaje dowartościowanie wyniku procesu logistycznego w związku z dokonaną transformacją (czasową, przestrzenną). Jednak jest to za mało do jednoznacznego sklasyfikowania tego definicji.

Natomiast P. Blaik dokonuje rozróżnienia, w myśl koncepcji łańcucha wartości Portera, na kluczowe procesy pierwotne, czyli bezpośrednio uczestniczące w tworzeniu wartości dodanej i procesy wspomagające (por. tab. 1.1.1). Do kluczowych procesów logistycznych P. Blaik zalicza te, które integrują zaopatrzenie, produkcję i dystrybucję, transformując czasowe, przestrzenne, ilościowe, jakościowe i rodzajowe właściwości towarów i informacji przez pro-

Tab. 1.1.1. Pierwotne i wspomagające procesy i czynności logistyczne

PROCESY/CZYNNOŚCI PIERWOTNE		PROCESY/CZYNNOŚCI WSPOMAGAJĄCE
PROCESY/CZYNNOŚCI PRZEPŁYWU TOWARÓW	PROCESY/CZYNNOŚCI PRZEPŁYWU INFORMACJI	
<u>Magazynowanie:</u> • przyjmowanie i wydawanie z magazynu przygotowanie powierzchni magazynowej • składowanie • komisjonowanie • administrowanie magazynem <u>Transport:</u> • przewozy • przygotowanie urządzeń transportowych • opracowanie zleceń transportowych • alokacja pod kątem dalszego przetwarzania <u>Przyjmowanie towarów:</u> • przyjęcie i kontrola towarów • wyładunek i rozpakowywanie towarów • przygotowanie dokumentacji przyjęcia towarów • przepakowywanie na jednostki transportu • przygotowanie do dalszego transportu <u>Wysyłka towarów:</u> • załadowanie • komisjonowanie przesyłek • pakowanie • sporządzanie dokumentacji dostaw <u>Gospodarowanie odpadami:</u> • gromadzenie i składowanie surowców • przygotowywanie pojemników transportowych • pakowanie niewykorzystanych surowców • przygotowanie do recyklingu, sporządzanie dokumentacji <u>Serwis, obsługa logistyczna:</u> • przyjęcie zamówień klientów • opracowanie harmonogramu realizacji zlecenia i obsługi • realizacja usług • sporządzenie faktury za wykonaną usługę	<u>Planowanie dostaw, produkcji, zapasów:</u> • planowanie programów zbytu i dostaw • planowanie programów produkcji • planowanie potencjału wytwarzania i logistyki • planowanie zapotrzebowania materiałowego i zapasów <u>Wydawanie dyspozycji:</u> • wydawanie dyspozycji dotyczącej liczby zamówień dostaw i wielkości produkcji • dyspozycje dotyczące minimalnych zapasów • dyspozycje dotyczące zleceń produkcji i zakupu • korygowanie w wypadku błędów i zakłóceń <u>Sterowanie przepływem produktów:</u> • potwierdzenie i zaplanowanie zleceń produkcji • wycofywanie materiałów i wyrobów • śledzenie terminów realizacji • sterowanie wykorzystaniem zdolności produkcyjnych • kontrola zleceń <u>Opracowanie zamówień klientów:</u> • przyjęcie i potwierdzenie zleceń • kontrola i koordynacja terminów dostaw zaplanowanie zleceń klientów • udzielanie zleceń do wydawania i wysyłki towarów • dyspozycje i sterowanie dotyczące produkcji zamówionych towarów	<u>Zarządzanie logistyką:</u> • kreowanie celów i strategii logistyki • ocena i kierowanie personelem • dbałość o zabezpieczenie efektywności i sprawności systemów logistyki <u>Kontroling logistyki:</u> • planowanie i kontrola kosztów i świadczeń logistycznych • prowadzenie rachunku efektywności inwestycji • przygotowanie budżetu i sprawozdań <u>Badania i rozwój logistyki:</u> • rozwój koncepcji przepływów materiałów i informacji • wykonywanie projektów logistyki • rozwój i stosowanie technologii w logistyce • kształcenie i doskonalenie kadr <u>Przekrojowa koordynacja:</u> • współdziałanie przy wprowadzaniu nowych produktów • współdziałanie przy wprowadzaniu technologii informacji i produkcji

Źródło: opracowane na podstawie: M. Hadamitzky, *Analyse und Erfolgsbeurteilung logistischer Reorganisationen*, Gabler-Verlag, Deutscher Universitäts Verlag, Wiesbaden 1995, s. 70, [w:] P. Blaik, *Klasyfikacja i interpretacja procesów logistycznych*, [w:] P. Blaik, R. Matwiejczuk, *Logistyczny łańcuch tworzenia wartości*, Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2008, s. 23.

cesy przepływu materiałów i towarów oraz komplementarnych przepływów informacji, czyli wszystkie typowe procesy realizowane we wszystkich przedsiębiorstwach produkcyjnych. Logistyczne procesy wspomagające zależą natomiast, zdaniem tego autora, od koncepcji logistyki i modelu zarządzania wdrożonego w danym przedsiębiorstwie. Dotyczą one zarządzania i dalszego rozwoju procesów bazowych. Obejmują strategiczne, administracyjne i operacyjne procesy planowania i podejmowania decyzji niezbędnych do kształtowania, koordynacji i optymalizacji systemów logistycznych⁴⁹. W szczególności należą do nich takie czynności, jak:

- ✓ planowanie i kontrola kosztów logistycznych,
- ✓ rozwój strategii logistyki,
- ✓ zabezpieczenie efektywności i sprawności systemów logistycznych,
- ✓ wdrażanie projektów logistycznych,
- ✓ rozwój i wprowadzanie technologii logistyki,
- ✓ kształcenie personelu i doskonalenie zarządzania wiedzą i innowacjami oraz
- ✓ wykorzystywania logistyki przy wprowadzaniu nowych produktów itp.⁵⁰.

Na podstawie tych rozważań przyjęto następującą interpretację procesów logistycznych. Do procesów logistycznych należą te, które przez skoordynowaną realizację czynności związanych z magazynowaniem, transportowaniem, przeładunkiem, sortowaniem, pakowaniem, znakowaniem wspomagają w transformacji główne procesy przedsiębiorstwa umożliwiając maksymalizowanie tworzonej wartości dodanej dla zewnętrznych i wewnętrznych klientów⁵¹.

Postrzeganie procesów logistycznych jako wspomagających ma swoje konsekwencje w ich analizie i ocenie, a tym samym w identyfikacji wyników. Wynik jako ostateczny cel jaki mają zrealizować procesy logistyczne np. w postaci wyrobu gotowego dostarczonego końcowemu klientowi, ale także wynik jako efekt realizacji poszczególnych podprocesów.

W przypadku transformacji realizowanej w procesach logistycznych przedsiębiorstwa produkcyjnego mamy do czynienia głównie z obiektami material-

⁴⁹ P. Blaik, *Klasyfikacja i identyfikacja procesów logistycznych*, [w:] P. Blaik, R. Matwiejczuk, *Logistyczny łańcuch tworzenia wartości*, Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2008, s. 22–24.

⁵⁰ Ibidem, s. 22–24.

⁵¹ E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.

nymi. Pojęcie wyniku procesu utożsamiane jest więc z obiektem (produktem), który został uzyskany dzięki transformacji. Ten materialny wynik może być opisany przez jego własności fizyczne, takie jak wymiary, waga, objętość, skład. Jest to konkretne wąskie rozumienie pojęcia wynik procesu⁵².

Według S. Krawczyka rozszerzenie pojęcia wyniku wiąże się z odniesieniem do celowości wytworzenia. Przedmiotem rozważań są procesy, których wyniki powstają z myślą o zewnętrznym kliencie, jednostką nie należącą do uczestników procesu. Postrzeganie wyniku przez odbiorcę wiąże się z jego użytecznością. Obiekt, z punktu widzenia odbiorcy, jest przez niego identyfikowany jako wynik, gdy jest dla niego użyteczny. Można nawet powiedzieć, że produkt nieużyteczny nie jest w ogóle dostrzegany przez potencjalnego odbiorcę. Zatem produkt jest wynikiem, pod warunkiem poszerzenia znaczenia wyniku o nową składową wyrażającą doznania, jak: bodziec uświadamiający, że produkt jest, wzbudzenie zainteresowania, jaki produkt jest, odczucie u odbiorcy przydatności i użyteczności, pobudzenie u niego pragnienia posiadania, przejęcie produktu w użytkowanie odczuwane przez odbiorcę⁵³.

Zatem możemy uznać, że cel procesu wytwarzania produktu jest osiągnięty, gdy:

- uświadomimy klientowi jego istnienie,
- wzbudzimy zainteresowanie jego własnościami,
- wywołamy odczucie przydatności i użyteczności,
- wzbudzimy w kliencie pragnienie jego posiadania,
- przekażemy produkt do użytkowania⁵⁴.

Wymienione efekty są stopniami pośrednimi celu zasadniczego, jakim jest wytworzenie produktu, który klient z satysfakcją przejmie w użytkowanie.

Procesy logistyczne są procesami wspomagającymi względem głównych procesów realizowanych w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Można zatem przyjąć, iż procesy główne są w pewnym sensie odbiorcą wyniku procesów wspomagających. Użyteczność wyniku jest identyfikowana przez aspekty wykonania, jak: czas trwania procesu wspomagającego, np. czas obsługi zamów-

⁵² Por.: S. Krawczyk, *Identyfikacja wyników...*, op. cit., s. 46–56.

⁵³ S. Krawczyk, *Identyfikacja wyników...*, op. cit., s. 46–56.

⁵⁴ Ibidem, s. 46–56.

wienia; poprawność dotrzymania ustalonych warunków, np. zgodność dostawy z zamówieniem; jakość przebiegu procesu, np. brak zastrzeżeń do wykonania dostawy; miejsce przejęcia wyniku, np. dostawa materiałów na miejsce budowy; gotowość realizatorów procesu wspomagającego do uwzględniania zmian, np. zgoda na zmianę terminu lub wielkości dostawy⁵⁵.

W przypadku gdy rozpatrujemy procesy logistyczne wspomagające proces dystrybucji, a więc, gdy wyniki są rozpatrywane z punktu widzenia odbiorcy zewnętrznego, wynik logistyczny może być identyfikowany przez:

- ✓ czas,
- ✓ miejsce,
- ✓ jakość,
- ✓ niezawodność przekazania obiektu do przejęcia przez odbiorcę⁵⁶.

Rozszerzenie obszarów logistycznej użyteczności wyniku procesu o niezawodność przekazania obiektu do przejęcia przez odbiorcę wyłania kolejny specyficzny cel jakim jest koordynacja działań. Znaczenie efektu koordynacji podkreśla np. J. Weber, który uważa, że: *wynik możemy wiązać z fizycznym efektem lub, w szerszym rozumieniu, jako efekt koordynacji łańcuchów procesów niezbędnych dla spełnienia logistycznych wymagań klienta*⁵⁷.

Uzyskanie wyniku zgodnego z oczekiwaniami ostatecznych jego użytkowników wymaga również znajomości ich struktury oraz ustalenia adekwatnych mierników.

Rozpoznanie struktury procesów to przede wszystkim zidentyfikowanie kluczowych procesów w przedsiębiorstwie, ustalenie właściwej oferty podażowej, określenie kluczowych odbiorców świadczeń, określenie sposobu i zakresu przyporządkowania odpowiednim zadaniom niezbędnych w ich realizacji czynności i procesów, ustalenie, które jednostki organizacyjne uczestniczą w selekcji procesów, względnie jak przebiegają zlecenia w systemie przepływów⁵⁸.

⁵⁵ Ibidem, s. 46–56.

⁵⁶ Ibidem, s. 46–56.

⁵⁷ J. Weber, *Logistik-Controlling*, Schäffer-Poeschel Verlag, 4. Auflage, Stuttgart 1995, [w:] S. Krawczyk, *Identyfikacja wyników w procesach logistycznych*, [w:] *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej*, (red.) L. A. Bukowski, Komitet Transportu PAN, Rocznik 2009, s. 46–56.

⁵⁸ Por.: P. Schuderer, *Prozeßorientierte Analyse und Rekonstruktion logistischer Systeme. Konzeption – Methoden – Werkzeuge*, Gabler Verlag, Deutscher Universitäts Verlag, Wiesbaden 1996, s. 179–192.

Kolejne kroki tak rozumianej identyfikacji struktury procesów określił P. Blaik, proponując następujący scenariusz postępowania:

- ✓ dostarczenie informacji o całokształcie przedsiębiorstwa na podstawie analizy jego dokumentacji,
- ✓ stworzenie i dostarczenie współpracownikom i menedżerom wstępnej informacji o przebiegu analizy procesu,
- ✓ pogłębienie szczegółowości informacji przez wywiady,
- ✓ identyfikacja i dokumentacja procesów,
- ✓ wybór procesów do uszczegółowionej analizy,
- ✓ opracowanie przejrzystej struktury głównych procesów i pierwszego projektu modelu procesu⁵⁹.

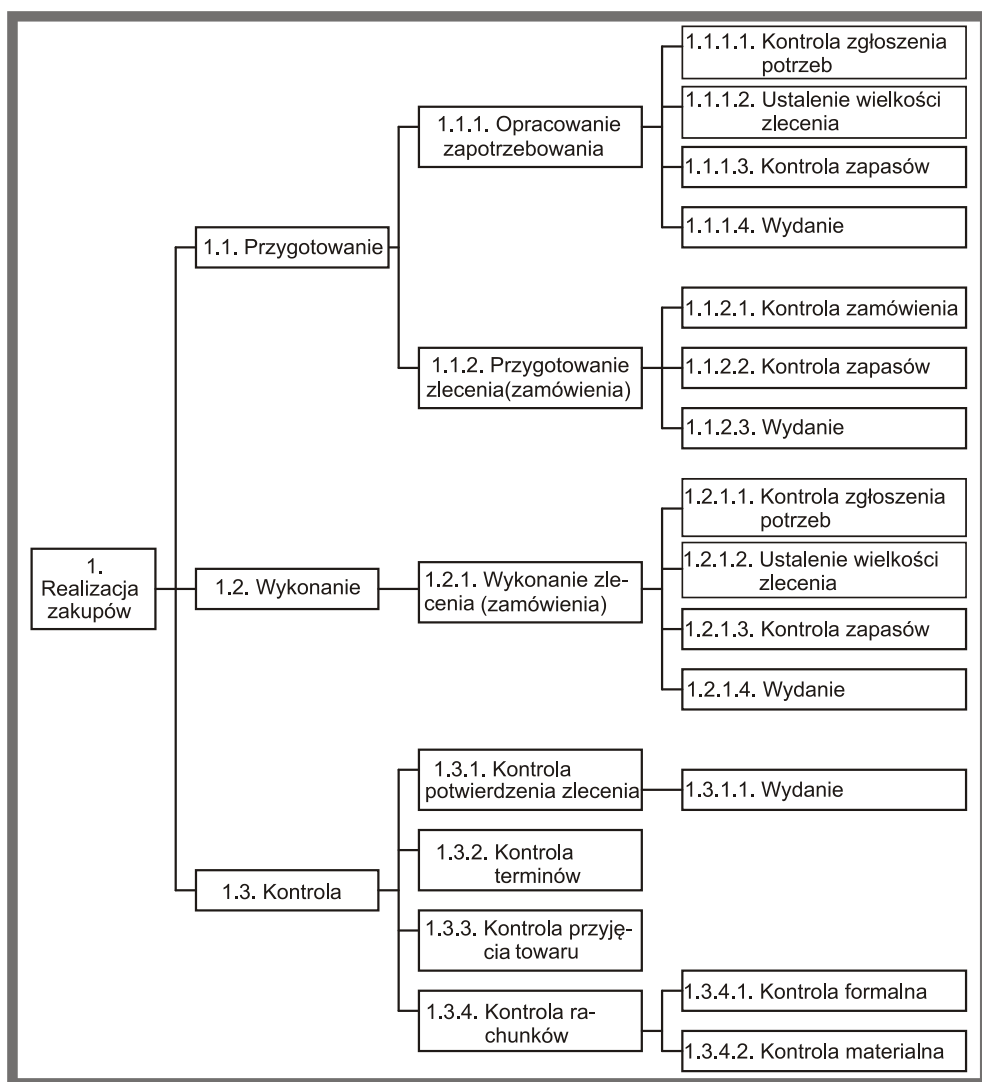
Po dokonaniu ogólnej identyfikacji głównych procesów w przedsiębiorstwie można dokonać właściwej analizy procesu przez jego części lub podprocesy, aż do czynności możliwie najbardziej szczegółowych. Należy wziąć pod uwagę, że dekompozycja procesu logistycznego musi uwzględniać szczególnie te obszary, gdzie umożliwiają one przepływy w głównych procesach produkcyjnych – rys. 1.1.5. Cele szczegółowej analizy to przede wszystkim: dostarczenie całkowitej, w sensie przestrzennym, czasowym i logistycznym, przejrzystości struktury procesu, aż do płaszczyzny elementarnych czynności oraz znalezienie optymalnego stopnia hierarchizacji w jego modelowaniu.

Szczegółowa analiza struktury procesu wymaga ustalenia i rozstrzygnięcia takich problemów, jak:

- określenie, które czynności i typy czynności oraz ile szczegółowych szczegółów poddanych zostanie modelowaniu i udoskonaleniu w ramach dekompozycji procesu;
- jakie są wzajemne powiązania poszczególnych czynności;
- jaka jest skala styków wewnątrz procesu;
- jak długo trwają i jak często przebiegają pojedyncze czynności i procesy;
- według jakich kryteriów należy dokonać rekompozycji⁶⁰ – rys. 1.1.5.

⁵⁹ P. Blaik, *Klasyfikacja i identyfikacja...*, op. cit., s. 24.

⁶⁰ P. Blaik, *Klasyfikacja i identyfikacja...*, op. cit., s. 40.



Rys. 1.1.5. Dekompozycja procesu logistycznego

Źródło: opracowane na podstawie: P. Schuderer, *Prozeßorientierte Analyse und Rekonstruktion logistischer Systeme. Konzeption-Methoden-Werkzeuge*, Gabler Verlag, Deutscher Universitäts Verlag, Wiesbaden 1996, s. 69; P. Blaik, *Klasyfikacja i identyfikacja procesów logistycznych* [w:] P. Blaik, R. Matwiejczuk, *Logistyczny łańcuch tworzenia wartości*, Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2008, s.41.

Prawidłowo dokonana dekompozycja ułatwia ocenę kosztów procesu. Ocena powinna uwzględniać bieżące koszty istniejących procesów oraz kwantyfikację ekonomicznych skutków zmian wywołanych, np. czynnikami ryzyka w systemie przepływów.

Cele analizy kosztów procesów według P. Schuderera to:

- ✓ ocena modelowanych czynności i procesów,
- ✓ uzyskanie przejrzystości kosztów,
- ✓ umożliwienie wyceny skutków zmian logistycznych przedsięwzięć w procesach i sieciach,
- ✓ prowadzenie rachunku kosztów logistycznych według źródeł ich powstawania,
- ✓ parametryczne sprzężenie między płaszczyzną rzeczową i wartościową⁶¹.

Do urzeczywistnienia wymienionych celów należy wybrać odpowiedni zestaw wskaźników. Literatura prezentuje tu pokaźny dorobek, do znaczących należą propozycje: I. Durlika, Cz. Skowronka, S. Krawczyka, K. Kowalskiej, M. Nowickiej-Skowron, J. Lichtarskiego, P. Masteja, G. Radziejowskiej, H.-Ch. Pfohla, M. Sierpińskiej, T. Jachny⁶².

Centralny instrument pomiaru i oceny procesów, umożliwiający celowe i racjonalne wykonanie analizy powinien być konstruowany na bazie kryteriów czasu, kosztów, ilości i jakości. Wybór i opracowanie wskaźników procesu, jak również konsolidacja całej palety wyników i ocen dokonywana jest w kolejnych krokach, z uwzględnieniem odpowiednich metod i narzędzi anali-

⁶¹ Por.: P. Schuderer, *Prozeßorientierte Analyse*, op. cit., s. 211.

⁶² I. Durlik, *Restrykturyzacja procesów gospodarczych – reengineering teoria i praktyka – Business Process Reengineering w warunkach High-Technology*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1998, s. 171–212; S. Krawczyk, *Zarządzanie procesami logistycznymi*, PWE, Warszawa 2001, s. 418–477; K. Kowalska, *Mierniki gospodarowania surowcami i materiałami*, PWE, Warszawa 1993, s. 23–45; K. Kowalska, *Zastosowanie systemu mierników w controllingu logistycznym*, Biblioteka Logistyka, ILIM, Poznań 1998, s. 31–34; M. Nowicka-Skowron, *Efektywność systemów logistycznych*, PWE, Warszawa 2000, s. 115–140; (red.) J. Lichtarski, *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, Wyd. AE im. O. Langego we Wrocławiu, Wrocław 1999, s. 222–257; G. Radziejowska, P. Mastej, *Logistka w przedsiębiorstwie – przewodnik do ćwiczeń*, cz. 1, WPŚ, Gliwice 2001, s. 83–109; H.-Ch. Pfohl, *Zarządzanie logistyką – funkcje i instrumenty*, ILIM, Poznań 1998, s. 209–225; M. Sierpińska, T. Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, WN PWN, Warszawa 1994, s. 123–160; Cz. Skowronek, *Analiza procesów logistycznych w przedsiębiorstwie*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” nr 11/2000.

zy. W analizie procesów logistycznych wskaźniki muszą spełniać następujące wymagania:

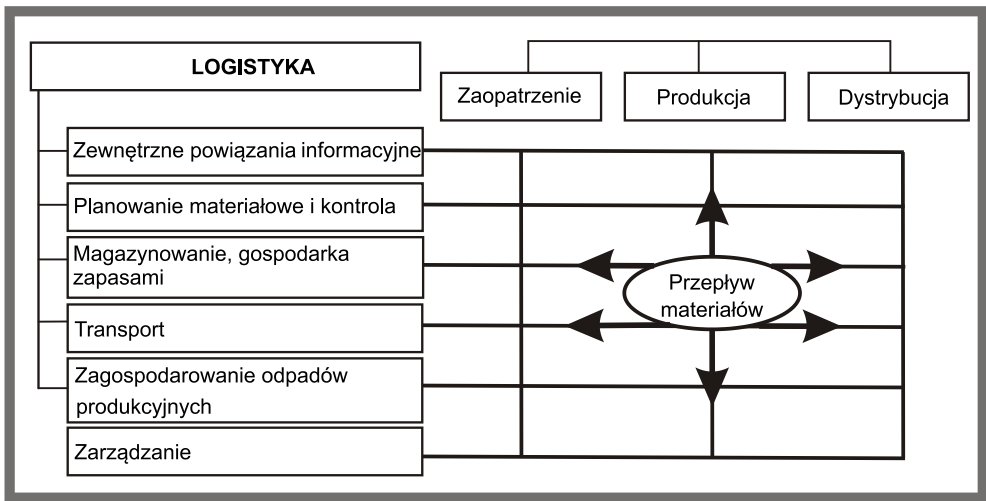
- *adekwatności* – wskaźniki muszą adekwatnie przedstawiać rzeczywistość istniejącą w przedsiębiorstwie,
- *istotności* – wskaźniki powinny przekazywać tylko informacje istotne dla podejmowanych decyzji, a więc takie informacje, które mogą dyskryminować alternatywy decyzyjne i mogą być rzeczywiście wykorzystywane do podejmowania decyzji,
- *rozległości* – wskaźniki powinny obejmować możliwie wiele stanów faktycznych, dotyczących danego problemu,
- *kompletności* – jeżeli różne, istotne stany faktyczne nie mogą zostać opisane jednym wskaźnikiem, wówczas należy utworzyć większą ich liczbę dla całkowitego objęcia obszaru danego problemu,
- *porównywalności* – wskaźniki powinny być porównywalne, zarówno wewnątrz przedsiębiorstwa, jak i między przedsiębiorstwami oraz powinny umożliwiać porównania w różnych momentach czasu. Zwykle wymaga to standaryzacji,
- *kompatybilności* – informacje potrzebne do utworzenia wskaźników powinny być możliwe do uzyskania z istniejącego systemu informatycznego. Wskaźniki powinny umożliwiać tworzenie między sobą systemu,
- *kosztów i zysków* – tworzenie wskaźników powinno być efektywne⁶³.

Budowa systemu wskaźników może bazować na przedstawionej na rysunku 1.1.6. macierzy logistyki⁶⁴.

Ocena efektywności podsystemów logistycznych zgodnie z przyjętym podziałem rozłożona jest na grupy wskaźników cząstkowych. Każdy wskaźnik cząstkowy odzwierciedla informacje dotyczące określonych procesów logistycznych. Mierniki cząstkowe umożliwiają więc pogłębioną ocenę zmian i warunków determinujących procesy logistyczne. Poziom danego wskaźnika cząstkowego i tendencje do jego kształtowania stanowią określone informacje na temat podsystemu logistycznego w całym układzie organizacyjnym.

⁶³ E. Kulińska, *Ocena wpływu logistycznej struktury horyzontalnej na efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych*, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003, s. 56–57 (dysertacja).

⁶⁴ Por.: Ibidem, s. 56–57.

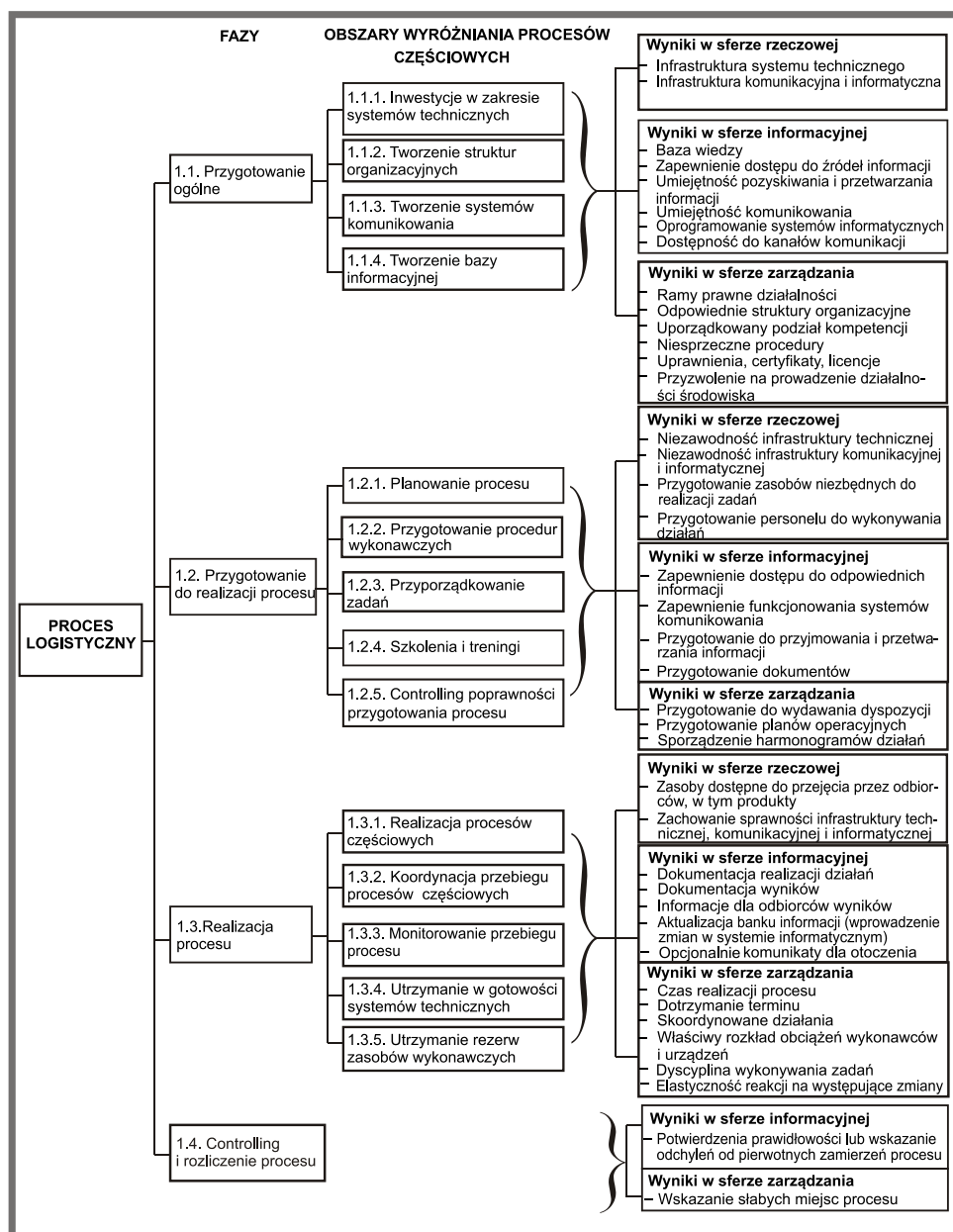


Rys. 1.1.6. Macierz logistyki

Źródło: opracowane na podstawie: D. Kempny, *Logistyczna obsługa klienta*, PWE, Warszawa 2001, s. 164, H. Pfohl, *Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania*, Biblioteka Logistyka, ILIM, Poznań 1998, s. 214. [w:] E. Kulińska, *Ocena wpływu logistycznej struktury horyzontalnej na efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003, s.56–57.(dysertacja).

Dekompozycja procesu ułatwia ocenę istotnych, z punktu widzenia tworzenia wartości i kontroli kosztów, wyników procesu. Biorąc pod uwagę opisane podejścia do analizy i oceny procesów logistycznych, można dokonać ich schematycznej kompilacji. Na rysunku 1.1.7 przedstawiono model dekompozycji procesu logistycznego uwzględniający oczekiwane wyniki poszczególnych faz jego realizacji.

Rozwijając podejście P. Schuderera w ramach dekompozycji wyróżniono cztery fazy realizacji procesu: przygotowanie ogólne, przygotowanie do realizacji konkretnego procesu, realizację procesu, kontroling i rozliczenie procesu. Na przygotowanie ogólne składają się czynności związane z inwestycjami w systemy techniczne, tworzenie struktur organizacyjnych, systemów komputerowych, bazy informacyjnej. Przygotowanie do realizacji konkretnego procesu to: planowanie procesu, przygotowanie procedur wykonawczych, przyporządkowanie zadań, szkolenia i treningi, kontroling poprawności wykonania. Realizacja procesu obejmuje natomiast: realizację procesów częściowych, koordynację ich przebiegu, monitorowanie, utrzymywanie w gotowości systemów technicznych, utrzymywanie rezerw zasobów wykonawczych. Do fazy



Rys. 1.1.7. Dekompozycja procesu logistycznego z uwzględnieniem wyników poszczególnych faz realizacji

Źródło: opracowane na podstawie: P. Schuderer. *Prozeßorientierte Analyse und Rekonstruktion logistischer Systeme. Konzeption-Methoden-Werkzeuge*, Gabler Verlag, Deutscher Universitäts Verlag, Wiesbaden 1996, s.69, [w:] P. Blaik, *Klasyfikacja i identyfikacja procesów logistycznych* [w:] P. Blaik, R. Matwiejczuk, *Logistyczny łańcuch tworzenia wartości*, Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2008, s.41, S. Krawczyk, *Koordinacja procesów w sieciach logistycznych*, [w:] *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej*, red. naukowa L.A. Bukowski, Polska Akademia Nauk Komitet Transportu, Rocznik 2006, nr 3, s. 39 – 47.

kontrolingu nie przyporządkowano żadnych procesów częściowych, ponieważ odnosi się ona do wszystkich wymienionych faz. Realizacja kontrolingu i rozliczeń procesów wymaga odpowiedniego systemu wskaźników.

Tak wykonana dekompozycja ułatwia zidentyfikowanie i ocenę wyników na poszczególnych etapach (fazach) realizacji. W odniesieniu do poszczególnych faz realizacji procesów logistycznych wyróżniono, za S. Krawczykiem, trzy sfery analizy wyników: rzeczową, informacyjną, zarządzania⁶⁵. Precyzyjna identyfikacja wyniku poszczególnych faz realizacji procesu logistycznego ma kluczowe znaczenie w ustaleniu wpływu poszczególnych (tak przeanalizowanych) procesów logistycznych na ogólny wynik zrealizowany przez główny proces przedsiębiorstwa. Daje to podstawę poszukiwania wpływu procesów logistycznych na wynik procesu głównego i związaną z nim wartość dodaną, a tym samym poziom ponoszonych kosztów.

1.2. Istota zarządzanie ryzykiem w procesach logistycznych

Procesy logistyczne w przedsiębiorstwach produkcyjnych wspomagają główne procesy produkcyjne. Nie bez znaczenia jest zatem ich niezawodność. Niestety właśnie transport, magazynowanie, pakowanie, itd. są najbardziej narażone na czynniki ryzyka. Obszar realizacji procesów logistycznych jest również jednym z najistotniejszych w ogólnym systemie zarządzania ryzykiem przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Pojęcie ryzyko jest nierozzerwalnie związane z niemal każdym procesem realizowanym w przedsiębiorstwie, stanowi niemal ich integralną część. Jako pojęcie, ryzyko doczekało się niezliczonej liczby definicji oraz podziałów, z których na potrzeby tej publikacji wybrano jedynie niewielką część.⁶⁶

Prekursorską pracą dotyczącą ryzyka jest książka F. H. Knighta *Risk, Uncertainty and Profit*⁶⁷, w której szczegółowo analizuje on jego wpływ na ekono-

⁶⁵ S. Krawczyk, *Identification of Logistic Processes within a Company*, Sbornik referátů z mezinárodní konference FINANČNÍ A LOGISTICKÉ ŘÍZENÍ – 2007, Technická Univerzita Ostrava, 2007, s. 438–446.

⁶⁶ Szerzej: E. Kulińska, *Aksjologiczny...*, op. cit., s. 42–60.

⁶⁷ F. H. Knight, *Risk, Uncertainty and Profit*, Schaffner & Marx, Boston 1921, chapter VII.

mię. F. H. Knight nie był jednak pierwszym ekonomistą, który zwrócił uwagę na kategorię ryzyko, pojawiała się ona również w pracach A. Smitha, D. Ricarda, A. Willeta.

F. H. Knight zdefiniował ryzyko jako *mierzalną niepewność*. Co oznacza, że z ryzykiem mamy do czynienia, kiedy jesteśmy w stanie określić prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych przyszłych zdarzeń w postaci określonych czynników ryzyka przekładających się na zysk lub stratę. Natomiast niepewność utożsamiał on z niemożnością podjęcia racjonalnej decyzji wobec braku informacji o przyszłych wydarzeniach⁶⁸. A. Smith wykorzystywał kategorię ryzyko do wykazania zasadności zysku przedsiębiorcy. A. Willet (1901) utożsamiał ryzyko ze zobiektywizowaną niepewnością wystąpienia niepożądanego zdarzenia. Uważał, że ryzyko zmienia się wraz z niepewnością, nie zaś ze stopniem prawdopodobieństwa⁶⁹. Jednak żaden z prekursorów ekonomii nie przeprowadził analizy samego zjawiska ryzyka w jego różnych odmianach, ani analizy jego wpływu na uczestników rynku. W rezultacie ryzyko zostało uznane za kolejny składnik normalnych kosztów działalności⁷⁰. K. J. Arrow w swoich rozważaniach uznał ryzyko za jeden z wymiarów niepewności i zrezygnował ze szczegółowego definiowania tego pojęcia. Często używał obydwu terminów zamiennie. Niepewność zdefiniował przy tym jako stan umysłu danej osoby, rezygnując z określania związku między tym stanem umysłu a rzeczywistym prawdopodobieństwem losowych zdarzeń⁷¹. Również autorzy przełomowego artykułu z 1958 roku, M. H. Miller i F. Modigliani⁷², choć początkowo wydawali się utożsamiać ryzyko z niepewnością, podobnie jak czynił to Arrow, to z ich późniejszych rozważań wynika, że pod obydwohoma terminami rozumieli ryzyko probabilistyczne.

Opracowane przez wymienionych autorów definicje ryzyka do dnia dzisiejszego nie straciły na aktualności i są powszechnie analizowane, cytowane, jak

⁶⁸ Ibidem.

⁶⁹ A. H. Willet, *The Economic Theory of Risk Insurance*, The University of Pennsylvania Press, Philadelphia 1951, s. 6.

⁷⁰ Szerzej: E. Kulińska, A. Dornfeld, *Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie*, Wyd. Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s. 9–15.

⁷¹ K. J. Arrow, *Eseje z teorii ryzyka*, PEN, Warszawa 1979, s. 15–97.

⁷² M. H. Miller, F. Modigliani, *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment*, "American Economic Review" 48/1958, s. 261–297.

również stosowane w badaniach. Te i kolejne pojawiające się w literaturze przedmiotu definicje ryzyka można podzielić na pewne charakterystyczne nurty, jakie obrali ich autorzy⁷³. Wyróżnić można **interpretacje kategorii ryzyko podkreślające**:

- ✓ aspekt decyzyjno-skutkowy w kontekście realizacji określonych celów – ryzyko zgodnie z tym punktem widzenia to niebezpieczeństwo niezrealizowania celu przyjętego przy podejmowaniu decyzji,
- ✓ zakres zmienności wartości docelowej w stosunku do jej wartości oczekiwanej,
- ✓ stosowane w praktyce ubezpieczeniowej, akcentujące brak pewności co do zaistnienia wydarzenia, którego prawdopodobieństwo wystąpienia jest znane,
- ✓ utożsamiające ryzyko z jego miarami probabilistycznymi: rozkład prawdopodobieństwa, oraz statystycznymi: miernikami wartości oczekiwanej oraz miarami dyspersji: wariancją, semiwariancją, odchyleniem standardowym,
- ✓ eksponujące przyczyny ryzyka,
- ✓ wskazujące na negatywny związek między ryzykiem a wiedzą,
- ✓ konkretyzujące pojęcie ryzyka w perspektywie działalności określonych podmiotów gospodarczych (wskazuje się tu potencjalne wahania oczekiwanego dochodu lub niepewność co do rozkładu prawdopodobieństwa przyszłego dochodu, jako podstawowej cechy ryzyka),
- ✓ wskazujące na informacyjny charakter przyczyn powstawania ryzyka, tzn. ryzyko oznacza sytuację lub zjawisko polegające na tym, że na skutek niepełnej informacji są podejmowane decyzje, które nie są optymalne z punktu widzenia przyjętego celu⁷⁴.

Zmienność interpretacji kategorii ryzyko nie wynika, jak się wydaje, z upływu czasu, ale przede wszystkim z różnorodności kierunków w jakich istota tej kategorii była rozwijana.

W literaturze krajowej dotyczącej ubezpieczeń cenione są poglądy W. Ronki-Chmielowiec. W publikacji *Ryzyko jako przedmiot ubezpieczenia* pisze: zdefiniowanie ryzyka jest niezwykle trudne, a podanie jego jednoznacznej definicji wręcz niemożliwe. Najogólniej ryzyko opisuje się jako niepewność co do

⁷³ E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.

⁷⁴ P. Niedziółka, *Zarządzanie ryzykiem stopy procentowej w banku*, Difin, Warszawa 2002, s. 23–58.

nastąpienia określonego zdarzenia w warunkach istnienia dwóch lub większej liczby możliwości⁷⁵.

Istotny wkład w rozwój literatury krajowej dotyczącej ubezpieczeń mają również J. Handschke, J. Monkiewicz⁷⁶ oraz S. Ostasiewicz i W. Ostasiewicz⁷⁷.

Pojęcie ryzyko w ubezpieczeniach rozumiane jest różnorodnie. W dużej mierze wynika to z faktu, że mimo, iż podstawę ubezpieczeń stanowi rachunek prawdopodobieństwa i statystyka, to jednak terminologia ubezpieczeniowa rozwinęła się niezależnie od dobrze ugruntowanej terminologii tych nauk. Dzisiejsza naukowa terminologia ubezpieczeniowa w znacznym stopniu stanowi usankcjonowanie żargonu stosowanego przez urzędników, wspartego też przez polityków. Jaskrawym wręcz wynaturzeniem żargonu ubezpieczeniowego jest nazywanie ryzykiem osobę, która ubezpiecza się właśnie przed ryzykiem niekorzystnego zdarzenia⁷⁸. Stanowi tak jedna z dwóch definicji opracowanych przez Komisję do Spraw Terminologii Ubezpieczeniowej w Stanach Zjednoczonych w 1966 roku:

1. Ryzyko jest to niepewność co do określonego zdarzenia w warunkach dwóch lub więcej możliwości. W tym rozumieniu ryzyko jest to mierzalna niepewność, dotycząca tego czy zamierzony cel działania zostanie osiągnięty.
2. Ryzyko jest to ubezpieczona osoba lub ubezpieczony przedmiot⁷⁹.

Osoba, z którą podpisana jest dwustronna umowa postrzegana jest jako ewentualne zagrożenie dla posiadanych funduszy i jest pogardliwie nazywana ryzykiem, gdyż może się zgłosić (sama lub ktoś inny) po to, co zostało jej przyrzeczone w umowie⁸⁰.

⁷⁵ W. Ronka-Chmielowiec, *Ryzyko jako przedmiot ubezpieczenia*, [w:] W. Ronka-Chmielowiec (red.), *Ubezpieczenia. Rynek i ryzyko*, PWE, Warszawa 2002, s. 133–134.

⁷⁶ m.in.: J. Handschke, J. Monkiewicz, *Ubezpieczenia. Podręcznik akademicki*, Wyd. Poltext, Warszawa 2012.

⁷⁷ S. Ostasiewicz (red.), *Metody oceny i porządkowania ryzyka w ubezpieczeniach życiowych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej im. O. Łangego we Wrocławiu, Wrocław 2000.

⁷⁸ Ibidem, s. 11.

⁷⁹ E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.

⁸⁰ S. Ostasiewicz (red.), *Metody oceny i porządkowania...*, op. cit., s. 11.

Znana jest również powszechnie w terminologii ubezpieczeniowej definicja I. Pfeffera: *ryzyko jest kombinacją elementów hazardu i jest mierzone prawdopodobieństwem; niepewność jest mierzona przez poziom wiary. Ryzyko jest stanem świata; niepewność jest stanem umysłu*⁸¹.

W praktykach audytu wewnętrznego podręcznik *Audytu wewnętrznego w administracji publicznej* określa ryzyko jako prawdopodobieństwo wystąpienia dowolnego zdarzenia, działania lub braku działania, którego skutkiem może być szkoda w majątku lub wizerunku danej jednostki lub przeszkoda w osiągnięciu wyznaczonych jej celów i zadań⁸². Podobnie Międzynarodowe Standardy Profesjonalnej Praktyki Audytu Wewnętrznego definiują ryzyko jako możliwość zaistnienia zdarzenia, które będzie miało wpływ na realizację założonych celów. Ryzyko jest mierzone wpływem (wielkością skutków) oraz prawdopodobieństwem jego wystąpienia⁸³. K. Czerwiński pisze o ryzyku jako o potencjalnej możliwości poniesienia przez jednostkę straty w wyniku błędu, oszustwa, przypadku, działania siły wyższej, nieskutecznego działania. Ryzyko jest sumą tych wszystkich zdarzeń oraz ich konsekwencji, których jednostka chciałaby uniknąć. Ryzyko jest funkcją prawdopodobieństwa, że takie konsekwencje nastąpią⁸⁴.

We wszystkich wymienionych definicjach ryzyko rozpatrywane jest statystycznie, jako prawdopodobieństwo wystąpienia określonego zdarzenia oraz skutek, konsekwencje jakie może to przynieść instytucji. Utożsamiane jest nie tylko ze stratą stricte finansową, ale również z utratą wizerunku danej jednostki, przeszkodą w osiągnięciu wyznaczonych celów.

Prawdziwa różnorodność interpretacji pojęcia ryzyko pojawia się w literaturze z zarządzania finansami. Prawie powszechnie ryzyko określa się tu jako niepewność mierzalną począwszy od wymienionej już definicji F. Knight z pracy *Risk, Uncertainty and Profits*, z 1921 roku. Z punktu widzenia tej publikacji na uwagę zasługują definicje D. Błaszczuka – przez ryzyko rozumie się

⁸¹ I. Pfeffer, *Insurance and Economic Theory*, Illinois 1956, s. 42.

⁸² *Podręcznik audytu wewnętrznego w administracji publicznej*, Ministerstwo Finansów Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2003, s. 21.

⁸³ *Międzynarodowe standardy profesjonalnej praktyki audytu wewnętrznego*, Załącznik do komunikatu Nr 1 Ministra Finansów z dnia 19 lutego 2009r. Dz. Urz. MF Nr 2, poz. 12.

⁸⁴ K. Czerwiński, *Audyty wewnętrzne*, InfoAudit Sp. z o.o., Warszawa 2005, s. 70.

możliwość wystąpienia skutków innych od oczekiwanych⁸⁵ oraz K. Jajugi, który interpretuje ryzyko w dwóch perspektywach, jako:

1. *ryzyko rozumiane negatywnie* (ryzyko jako zagrożenie). W tym znaczeniu ryzyko oznacza możliwość nieosiągnięcia oczekiwanego efektu,
2. *ryzyko rozumiane neutralnie* (ryzyko jako zagrożenie i szansa). W tym znaczeniu ryzyko oznacza możliwość uzyskania efektu różniącego się od oczekiwanego⁸⁶.

Na potrzeby inwestycji w papiery wartościowe K. Jajuga wraz z T. Jajuga przyjęli następującą interpretację: ryzyko określane jest przez odchylenia możliwych stóp zysku od oczekiwanej stopy zysku,⁸⁷ co jest spójne z cytowaną ogólną definicją ryzyka.

W międzynarodowej literaturze do często cytowanych należą definicje W. A. Rowe'a – ryzyko jest możliwością urzeczywistnienia się czegoś niepożądanego, negatywną konsekwencją jakiegoś zdarzenia⁸⁸; R. Kendalla – ryzyko rynkowe wiąże się z groźbą poniesienia straty w związku z niekorzystną zmianą cen aktywów lub kontraktów znajdujących się aktualnie w posiadaniu przedsiębiorstwa⁸⁹; H. Markowitza – ryzyko to wariancja stopy zwrotu, która jest rzeczą niepożądaną i której wielkość inwestor chce zminimalizować⁹⁰; J. Mikolaja – ryzyko definiuje się z reguły, jako coś niestalego, nieokreślonego, co wiąże się z przebiegiem zjawiska i podkreśla, że ryzyko, niepewność i nieokreśloność są elementem działania człowieka w określonym środowisku⁹¹; J. Sinkey'a – ryzyko to niepewność związana z jakimś zdarzeniem lub dochodem w przyszłości. Niepewność zaś jest odzwierciedlona przez nieoczekiwane zmiany wydarzeń⁹²; L. Šimàka – ryzyko to ilościowe i jakościowe wyrażenie zagrożenia, stopień lub miara zagrożenia. Jest to prawdopodobieństwo po-

⁸⁵ D. Błaszczuk (red.), *Ryzyko kryzysu finansowego w Polsce, identyfikacja i monitorowanie*, Wyd. Poltext, Warszawa 2006, s. 16.

⁸⁶ K. Jajuga, *Zarządzanie ryzykiem*, PWN, Warszawa 2009, s. 13.

⁸⁷ K. Jajuga, T. Jajuga, *Jak inwestować w papiery wartościowe*, PWN, Warszawa 1994, s. 94.

⁸⁸ A. Rowe, *An Anatomy of Risk*, New York 1977, s. 24.

⁸⁹ R. Kendall, *Zarządzanie ryzykiem dla menedżerów. Praktyczne podejście do kontrolowania ryzyka*, K. E. Liber, Warszawa 2000, s. 55.

⁹⁰ P. L. Bernstein, *Risk as a History of Ideas*, "Financial Analysis Journal", 1/1995, s. 227.

⁹¹ J. Mikolaj, *Rizikový manažment*, RVS FŠI ŽU, Žilina 2001, s. 17.

⁹² J. F. Sinkey, *Commercial Bank Financial Management*, MacMillan Publishing Co., NY 1992, s. 391.

wstania negatywnego zjawiska i jego skutków⁹³; L. Tepnana – ryzyko jest możliwością zaistnienia niekorzystnej sytuacji podczas realizacji planów i wykonywania budżetów przedsiębiorstwa⁹⁴.

Na podstawie przytoczonych definicji widać, iż kategoria ryzyko jest trudna do sprecyzowania. Nie sposób przytoczyć wszystkich definicji, jak również trudno znaleźć jedną uniwersalną. Warto zauważyć również, iż ryzyko nie zawsze musi być kojarzone ze stratą, ale czasami może być ono związane z możliwością uzyskania nieoczekiwanych, nieplanowanych zysków z prowadzonej działalności. Stąd też można wnioskować, że ryzyko związane jest z następującymi czynnikami: po pierwsze czynnikiem niepewności co do przyszłego przebiegu zdarzeń, po drugie z zagrożeniem stratą/zyskiem.

Reasumując, ryzyko to możliwość zaistnienia zdarzenia, które będzie miało wpływ na realizację celów organizacji. Ma ono wymierny skutek i prawdopodobieństwo. Postrzegane jest jako zjawisko negatywne, którego należy unikać. Jednakże zapewnia ono również pewne perspektywy, jak na przykład możliwość innowacji i korzystnej zmiany wynikającej z zainwestowania środków⁹⁵. Można je pojmować jako:

- ✓ *Możliwości* – ryzyko oznacza ewentualność, że wynik działania nie zawsze jest zgodny z oczekiwaniami. Ujęcie potoczne tego terminu jest bardziej radykalne i oznacza możliwość poniesienia szkody. Niektórzy autorzy ryzyko w sensie możliwości odnoszą do innych zdarzeń ocenianych negatywnie, takich jak: nieuzyskanie zamierzonych efektów działalności gospodarczej, poniesienie niezamierzonych strat lub nakładów wyższych od przewidywanych, powstanie odchyleń od zamierzonych efektów działania, przy czym odchylenia te podlegają prawu wielkich liczb i mogą być przewidziane za pomocą rachunku prawdopodobieństwa.
- ✓ *Sumy możliwości* – ryzyko to suma możliwości, że oczekiwania (cele) systemu (przedsiębiorstwa) nie zostają spełnione wskutek istniejących zakłóceń. Definicja ta wydaje się trudna do przyjęcia gdyż termin „suma” użyty został nie w sensie arytmetycznym, lecz w sensie kolektywnym.

⁹³ L. Šimák, *Krizový manažment vo verejnej správe*, Žilinska Univerzita, Žilina 2001, s. 39.

⁹⁴ L. N. Tepnan, *Riski w ekonomikie junitidana*, Moskwa 2002, s. 20.

⁹⁵ Por.: E. Kulińska, A. Dornfeld, *Zarządzanie ryzykiem procesów*, op. cit., s. 9–15.

- ✓ *Niepewności* – ryzyko określa się jako niepewność przewidywania zdarzeń w przyszłości, wynikającą z niepewności i niedokładności danych statystycznych, na podstawie których dokonuje się szacowania przyszłości.
- ✓ *Funkcji* – ryzyko stanowi funkcję dwóch zmiennych: prawdopodobieństwa niepowodzenia i wielkości straty. Według innych autorów jest ono funkcją ilości i jakości dostępnych informacji o procesach gospodarczych i społeczno-politycznych, stopnia zmienności oraz sprzeczności wewnętrznych i zewnętrznych warunków działania.
- ✓ *Działania* – ryzyko to działanie, a więc angażowanie środków materialnych, ludzkiej energii i pomysłowości, w celu pokonania groźby odchylenia ujemnego od oczekiwanego rezultatu, natomiast niepewność oznacza ewentualność powstania ujemnych i dodatnich odchyleń od tego rezultatu.
- ✓ *Zmienności* – ryzyko można określić jako zmienność oczekiwanych przyszłych wpływów z projektowanego przedsięwzięcia. W tej ogólnej zmienności można wyróżnić element systematyczny związany z kierunkiem działalności.
- ✓ *Sytuacji* – ryzyko (...) oznacza taką sytuację, w której przyszłych warunków gospodarowania nie można przewidzieć z całą pewnością, znany jest natomiast rozkład prawdopodobieństwa wystąpienia tych warunków.
- ✓ *Miary niepewności* – ryzyko jest miarą niepewności przyszłych dochodów. Toteż ryzyko i dochód powinny być postrzegane łącznie, np. przy wyznaczaniu ceny akcji. Jeśli ryzyko jest wysokie, powinno być ono skompensowane przez odpowiednio wysoki oczekiwany dochód (zysk)⁹⁶.

Należy zwrócić uwagę, iż każda organizacja realizując codzienne zadania jest narażona na wiele rodzajów, różnych czynników ryzyka. Wiele z nich wiąże się ze sobą, co oznacza, że jeden rodzaj ryzyka może być przyczyną powstania kolejnego czynnika ryzyka. W związku z tym rozpoznanie przyczyn, źródeł ryzyka warunkuje ich ograniczenie lub zminimalizowanie do akceptowanego poziomu, co bezpośrednio przekłada się na realizację całokształtu działań przedsiębiorstwa określonych w misji, strategii, celach itp.

Biorąc pod uwagę złożoność struktury procesów logistycznych, ich zależność od struktury organizacji procesowej oraz związek z tworzeniem wartości

⁹⁶ E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.

należy jasno określić, które aspekty tej kategorii wpisują się w zakres modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. W modelu ryzyko oznacza występowanie specyficznych (typowych) dla procesów logistycznych czynników ryzyka, mających określone prawdopodobieństwo (częstotliwość występowania) oraz powodujących określone skutki (wyrażone kosztowo). Czynniki ryzyka występując w procesach logistycznych wpływają na zmiany wartości dodanej realizowanej przez główne procesy organizacji (obniżając ją przez generowanie kosztów). Zmiana ta ma najczęściej wymiar negatywny.

Po ustaleniu istoty kategorii ryzyko kluczowym problemem, dla prowadzonych badań, jest określenie gdzie ryzyko występuje, jak jest duże, jaki może mieć wpływ na działanie, proces, organizację oraz na kolejnym etapie, co można zrobić by to ryzyko wyeliminować lub przynajmniej ograniczyć do akceptowalnego poziomu. Ogół tych problemów jest przedmiotem zarządzania ryzykiem⁹⁷.

Początki nauk o zarządzaniu ryzykiem to okres od 1955 do 1964 zarówno na gruncie akademickim, jak i w zarządzaniu przedsiębiorstwami. Nie oznacza to, że formalne zarządzanie ryzykiem wcześniej *nie istniało*, lecz nie było wówczas pełnej zgodności co do znaczenia zarządzania ryzykiem wśród praktyków i teoretyków. Podobnie jak to ma miejsce w przypadku innych dziedzin, również ryzykiem zarządzano wcześniej, nie precyzowano jednak jego istoty i niekoniecznie tak nazywano. Związane było ono głównie z rynkiem ubezpieczeń, na bazie których powstało wiele instytucji aktualnie zajmujących się zarządzaniem ryzykiem⁹⁸.

Po drugiej wojnie światowej większość organizacji realizujących zarządzanie ryzykiem lub ubezpieczeniami zatrudniała specjalistę ds. ubezpieczeń. Do jego obowiązków należało m.in. tworzenie portfela ubezpieczeń i zarządzanie nim. W wielu z tych organizacji, w miarę jak rosło znaczenie zarządzania ryzykiem i zwiększało się zastosowanie ubezpieczeń, a kwestie związane z ich zakupem stawały się bardziej złożone, zakres tych obowiązków rozszerzał się.

⁹⁷ Por.: E. Kulińska, A. Dornfeld, *Zarządzanie ryzykiem procesów*, op. cit., s. 9–15.

⁹⁸ H. W. Snider, *Risk Management: A Retrospective View*, "Risk Management", April 1991, s. 65.

Okres ten pozostaje najbardziej owocnym okresem badań naukowych⁹⁹. Wczesne prace naukowe wskazują na pewne kontrowersje, które od początku miały wpływ na zrozumienie istoty zarządzania ryzykiem. Wprawdzie jego ewolucja zmierzała w kierunku zarządzania w szerszym znaczeniu tego słowa, ale w organizacjach traktowano je jako element gospodarowania finansami, a to ze względu na jego kosztotwórczą naturę i procedury zakupu ubezpieczeń.

Istotne zmiany pojawiły się w latach 60. Polegały na odejściu od stosowania tradycyjnych produktów ubezpieczeniowych. Zarządzający ryzykiem w przedsiębiorstwach odkryli, że nie każde ryzyko może być ubezpieczone, że ubezpieczenie nie zaspokaja specyficznych potrzeb organizacji, oraz że za pomocą pewnych wewnętrznych działań można kontrolować wpływ ryzyka na organizację. Duże przedsiębiorstwa uznały, że są w stanie przewidzieć pewne typy strat równie dobrze jak towarzystwa ubezpieczeniowe, co doprowadziło do decyzji o *samoubezpieczaniu*¹⁰⁰ ryzyka. W wielu z nich okazało się, iż działania na rzecz zapobiegania stratom są skuteczną odpowiedzią na szczególnie trudne problemy. Bez względu na to, jak ten proces zmian przebiegał w poszczególnych organizacjach, wspólnym ich efektem był wzrost roli zarządzania ryzykiem oraz wyraźne odejście od rynku ubezpieczeń.

Według H. Snidera zarządzanie ryzykiem weszło w fazę międzynarodową w połowie lat 70. – co nazywa *fazą globalizacji*¹⁰¹. Towarzystwo na rzecz Zarządzania Ryzykiem i Ubezpieczeniami – czołowe profesjonalne stowarzyszenie w tej branży – zaczęło nawiązywać kontakty z europejskimi i azjatyckimi menedżerami zarządzającymi ryzykiem, co doprowadziło do powstania różnych zawodowych stowarzyszeń na całym świecie. Jeśli chodzi o metody zarządzania ryzykiem, to poszukiwania w tej dziedzinie zaczęły zyskiwać szersze uznanie w latach 70. i 80., a same metody stawały się coraz bardziej wyszukane. Okres ten charakteryzował się szczególnym zainteresowaniem zagadnieniami finansowania ryzyka, planami samoubezpieczeniowymi, zależnymi towarzystwami ubezpieczeniowymi, planami ubezpieczenia okresowego, grupami retencji ryzyka itp. Bardziej wyraźne odejście od stosowania

⁹⁹ G. N. Crockford, *The Bibliography and History of Risk Management: Some Preliminary Observations*, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t. 7, 23/1982, 112–143.

¹⁰⁰ G. N. Crockford, *The Bibliography and History of Risk Management...*, op. cit., s. 114.

¹⁰¹ H. W. Sinder, *Risk Management...*, op. cit.

ubezpieczenia, jako środka refinansowania poniesionych strat nastąpiło na skutek dwóch poważnych załamów na komercyjnym rynku ubezpieczeń, z których najpoważniejsze miało miejsce w połowie lat osiemdziesiątych.

Lata 90. to dalsza ewolucja metod zarządzania ryzykiem. Następuje różnicowanie ról menedżerów do spraw zarządzania ryzykiem, przede wszystkim dlatego, że są one zdeterminowane przez specyfikę ryzyka występującego w ich organizacjach.

Niestety, ten stan rzeczy do dnia dzisiejszego nie uległ wielkim zmianom, o czym świadczą definicje D. Dziawgo – zarządzanie ryzykiem to identyfikacja, mierzenie i kontrolowanie ryzyka w celu jego maksymalnego ograniczenia oraz zabezpieczenie przed skutkami ryzyka¹⁰²; A. Schmolla – zarządzanie ryzykiem jest intensywnym rozprawianiem się z polityką odnośnie ryzyka i odpowiednim uwzględnianiem jej w polityce handlowej¹⁰³; M. Schulte’a – zarządzanie ryzykiem to planowa i celowa analiza, sterowanie i kontrola pozycji ryzyka. Planowanie oznacza przy tym systematyczną, a nie przypadkową analizę, zaś celowość oznacza świadome śledzenie wywodzących się z celów przedsiębiorstwa pozycji szans i ryzyka konkretnej instytucji¹⁰⁴.

Kwintesencję tego okresu odzwierciedla interpretacja T. Thornhilla. Zarządzanie ryzykiem określił on jako gałąź zarządzania związaną między innymi z:

- zachowaniem istniejących aktywów celem zabezpieczenia dochodów depozytariuszy, wierzycieli i inwestorów,
- kontrolą czynników ryzyka towarzyszących w normalnym biznesie „aktywom ryzykownym”, (np. kredytom, obligacjom i innym instrumentom inwestycyjnym),
- ochroną dobrego wizerunku w oczach depozytariuszy, wierzycieli i inwestorów przez stwarzanie im poczucia zadowolenia i zaufania, wynikającego z ciągłej zdolności do osiągania zysków, niezależnie od przypadkowych strat, które mogłyby obniżyć lub zahamować zyski na pewien okres,

¹⁰² D. Dziawgo, *Credit-rating – ryzyko i obligacje na międzynarodowym rynku finansowym*, PWN, Warszawa 1998, s. 14.

¹⁰³ A. Schmoll, *Risikomanagement im Kreditgeschäft*, Wien 1993, s. 23.

¹⁰⁴ M. Schulte, *Integration der Betriebskosten in das Risikomanagement von Kreditinstituten*, Band 18, Wiesbaden 1994, s. 45.

- utrzymaniem bezpieczeństwa urządzeń, wyposażenia, rejestrów oraz personelu na odpowiednim poziomie w zależności od ryzyka,
- określeniem działań, które należy podjąć w odniesieniu do pewnych zidentyfikowanych czynników ryzyka, celem kontrolowania nieoczekiwanych wydarzeń i strat,
- planowaniem i dozorem nieubezpieczonego ryzyka (tzn. nieubezpieczenie zamienne, programy samoubezpieczeniowe, programy ubezpieczenia wiazanego),
- opracowaniem szczegółów na tych poziomach ryzyka, których zarząd jest skłonny się podjąć,
- całkowitą odpowiedzialnością za kupowane ubezpieczenie od ryzyka, z przypadkiem powstania strat z dążeniem do zminimalizowania ich skutków,
- wielonarodowymi operacjami i planowanym postępowaniem w stanach zagrożenia¹⁰⁵.

Klasyczne poglądy na temat zarządzania ryzykiem głoszą, że ma ono charakter interdyscyplinarny i służy zarządzaniu czystym ryzykiem w organizacji. Teza tej opinii oparta jest na założeniu, że zarządzanie ryzykiem ulega raczej ewolucji niż radykalnemu odwrotowi od zakupu ubezpieczeń. Klasycy twierdzą, że czynniki, które decydują o wzroście wartości firmy, mogą mieć wpływ na podejmowanie decyzji i zarządzanie ryzykiem¹⁰⁶. Pogląd ten widoczny jest w definicjach D. J. Błaszczuka – zarządzanie ryzykiem jest to kilkuetapowy proces decyzyjny, wspomagający osiągnięcie zaplanowanego celu za pomocą odpowiednich procedur przy możliwie najniższych kosztach albo osiągnięcie najwyższego możliwego celu przy danych kosztach¹⁰⁷; Z. Zawadzkiej – zarządzanie ryzykiem obejmuje przedsięwzięcia mające na celu planową i celową analizę, sterowanie ryzykami występującymi w działalności przedsiębiorstwa i kontrolę podejmowanych przedsięwzięć, czy M. Zdanowskiego – zarządzanie ryzykiem jest ciągłym procesem decyzyjnym, wspomagającym osiągnięcie zaplanowanego celu gospodarczego, społecznego lub politycznego, optymalnym kosztem za pomocą procedur, umożliwiających całkowitą eliminację lub ogranicze-

¹⁰⁵ L. N. Thornhill, *Risk Management for Financial Organizations*, New York 1993, s. 211–215.

¹⁰⁶ C. A. Williams, R. M. Heins, *Risk Management and Insurance*, McGraw-Hill Book Co., New York, 1989, s. 47.

¹⁰⁷ D. J. Błaszczuk (red.), *Ryzyko kryzysu finansowego w Polsce identyfikacja i monitorowanie*, Wyd. Poltext, Warszawa 2006, s. 21.

nie do akceptowanego poziomu wszelkich ryzyk zagrażających osiągnięciu celu. T. Kaczmarek – zarządzanie ryzykiem należy rozumieć jako prowadzenie polityki związanej z ryzykiem w przedsiębiorstwie¹⁰⁸; M. Krupy – zarządzanie ryzykiem jest zespołem działań związanych z planowaniem, organizowaniem, przeprowadzeniem i kontrolowaniem pracy wykonawców jak i środków materialnych i informacyjnych w wyniku realizacji przedsięwzięć o charakterze gospodarczym charakteryzujących się prawdopodobieństwem uzyskania sukcesu i/lub porażki (zysku i/lub straty)¹⁰⁹; D. Michalskiego – zarządzanie ryzykiem jest to proces opanowywania ryzyka obejmującego ogół działań związanych z analizą, eliminowaniem, ograniczaniem oraz zarządzanie ryzykiem w konkretnym przypadku¹¹⁰.

Wymienieni autorzy ubezpieczenie traktują jedynie jako jedną z opcji minimalizacji strat spowodowanych przez wystąpienie czynnika ryzyka. H. Kloman twierdzi, że zakup ubezpieczeń w działalności zarządzania ryzykiem w równym stopniu stanowi przeszkodę, co pomoc. Przede wszystkim dlatego, że skupia uwagę menedżera na ryzyku ubezpieczanym, podczas gdy inne rodzaje ryzyka są ignorowane. Menedżerowie zarządzający ryzykiem powinni zarządzać całościowo wszelkimi typami ryzyka w organizacji¹¹¹.

O kompleksowym zarządzaniu ryzykiem pisał też Y. Haimes. Definiuje on kompleksowe zarządzanie ryzykiem jako systematyczny, statystycznie uwarunkowany i całościowy proces, który opiera się na formalnym szacowaniu ryzyka i zarządzaniu nim oraz jest nakierowany na cztery źródła niedoskonałości systemowej w hierarchicznej i rozbudowanej strukturze. Te cztery źródła niedoskonałości systemowej to: (1) niedoskonałość sprzętu, (2) niedoskonałość oprogramowania, (3) niedoskonałość organizacji i (4) niedoskonałość

¹⁰⁸ T. T. Kaczmarek, *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie eksportującym*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr sp. z o.o., Gdańsk 2001, s. 40.

¹⁰⁹ M. Krupa, *Ryzyko i niepewność w zarządzaniu firmą*, Kraków–Kluczbork 2002, s. 19.

¹¹⁰ D. Michalski, P. Lełątko, *Zarządzanie ryzykiem – jego miejsce i rola w przedsiębiorstwie*, „Controlling i Rachunkowość Zarządcza”, nr 9/2003, s. 56.

¹¹¹ H. F. Kloman, *Rethinking Risk Management*, The Geneva Papers on Risk and Insurance, nr 64/1992, s. 42.

ludzi¹¹². Podobnie sformułował swą interpretację zarządzania ryzykiem R. Patterson – zarządzanie ryzykiem obejmuje: zastanowienie się, czy ciężar ryzyka może być przerzucony na innych, np. właścicieli lub, w przypadku produktów pochodnych, na inne rynki; przemyślenie, czy zastosowanie technik zabezpieczających „*hedgingu*” nie uchroni nas przed nieoczekiwanymi zdarzeniami; zadanie sobie pytania, w jaki sposób monitorować ryzyko, tak by mieć system wczesnego ostrzegania przed problemami; opracowanie takich technik kontroli, które pozwolą nam reagować na problemy przez zastosowanie odpowiednich technik¹¹³.

Reprezentantem trzeciej grupy poglądów jest N. Doherty. Jego interpretacja jest w dużym stopniu oparta na spojrzeniu na zarządzanie ryzykiem przez pryzmat nowoczesnej teorii finansów. Oznacza to, że decyzje dotyczące zarządzania ryzykiem są decyzjami finansowymi i powinny być oceniane z punktu widzenia ich wpływu na wartość firmy¹¹⁴. Pogląd ten przyświeca również interpretacji zarządzania ryzykiem K. Jajugi – zarządzanie ryzykiem podmiotu jest to podejmowanie decyzji i realizacja działań prowadzących do osiągnięcia przez ten podmiot akceptowanego poziomu ryzyka.¹¹⁵

Z przytoczonych definicji wynika, iż nadrzędny cel zarządzania ryzykiem jest spójny z ogólnie znaną formułą efektywności gospodarowania, poszerzoną o etapy procesu zarządzania. Najogólniej istotą zarządzania ryzykiem, jego celem, jest racjonalna maksymalizacja szeroko rozumianej korzyści albo racjonalna minimalizacja straty.

Mimo wszystko zarządzanie ryzykiem jest pojęciem łatwiejszym do precyzyjnego sprecyzowania niż samo ryzyko. Szereg z tych poglądów znajduje potwierdzenie w opracowanych standardach i modelach zarządzania, jak:

✓ COSO – Zarządzanie ryzykiem korporacyjnym 2004 r.¹¹⁶

¹¹² Y. Haims, *Toward a Holistic Approach to Total Risk Management*, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t. 17, nr 64/1992, s. 23–25; Y. Haims, *Total Risk Management*, „Risk Analysis”, t. 11, nr 2/1991, s. 15.

¹¹³ R. Petterson, *Poradnik kredytowy dla bankowców*, Biblioteka Bankowca, Warszawa 1995, s. 75.

¹¹⁴ N. A. Doherty, *Corporate Risk Management*, McGraw-Hill Book Co., New York 1985, s. 16.

¹¹⁵ K. Jajuga, *Zarządzanie ryzykiem*, PWN, Warszawa 2009, s. 15.

¹¹⁶ COSO – zarządzanie ryzykiem przedsiębiorstwa to proces realizowany przez zarząd podmiotu, kierownictwo i innych pracowników, w odniesieniu do strategii oraz w całości przedsiębiorstwa,

- ✓ Pomarańczowa Księga Zarządzania Ryzykiem – zasady i koncepcje 2004 r.
- ✓ Australia/Nowa Zelandia 1999 r. aktualizacja dokonana w 2004 r.
- ✓ AIRMIC (Association of Insurance and Risk Managers) z 2002 r.¹¹⁷.
- ✓ Zurich Mutual – Zarządzanie ryzykiem w służbach publicznych – szansa, czy wybór, 2000 r.
- ✓ Międzynarodowe standardy profesjonalnej praktyki audytu wewnętrznego, Załącznik do komunikatu Nr 1 Ministra Finansów z dnia 19 lutego 2009 r. Dz. Urz. MF Nr 2, poz. 12¹¹⁸.
- ✓ Zarządzanie ryzykiem w sektorze publicznym, Podręcznik wdrażania systemu zarządzania ryzykiem w administracji publicznej w Polsce, Ministerstwo Finansów i Bentley Jennison.

W sposobie podejścia do zarządzania ryzykiem wyróżnia się dwie tendencje:

1. *Risk management* szczególnie rozwinięta w USA. Umownie nazywa się ją koncepcją amerykańską. W myśl tej koncepcji zarządzanie ryzykiem oznacza kształtowanie polityki ryzyka w celu możliwie korzystnego pokrycia ryzyka przez ubezpieczenie oraz obniżkę kosztów związanych z opłacaniem składek ubezpieczeniowych przez stosowanie środków zapobiegających powstaniu szkody,
2. *Risiko* – koncepcja rozwinięta przede wszystkim w obszarze niemieckojęzycznym. Dlatego umownie nazywa się ją dalej koncepcją niemiecką. Zakłada ona traktowanie ryzyka towarzyszącego procesowi decyzyjnemu w przedsiębiorstwie jako integralną część zarządzania. Wymaga to stosowania różnych środków organizacyjnych i technicznych. Chodzi tu przede wszystkim o metody zabezpieczenia przed wystąpieniem ryzyka, jak np. zastosowanie urządzeń technicznych zabezpieczających przed wystąpieniem szkód, metody zmniejszania ryzyka, np. przez analizę zagrożeń

którego celem jest ustalenie potencjalnych zdarzeń, jakie mogłyby wpłynąć na podmiot, a także zarządzanie ryzykiem, tak aby było ono zgodne z apetytem na ryzyko, aby zapewnić zasadne potwierdzenie dotyczące realizacji celów podmiotu.

¹¹⁷ AIRMIC UK Risk Management Standard – zarządzanie ryzykiem jest głównym elementem strategicznego zarządzania organizacją. Jest to proces, w ramach którego organizacje metodycznie uwzględniają ryzyko związane ze swoją działalnością, dążąc do uzyskania trwałych korzyści w ramach każdego działania i portfela wszystkich działań.

¹¹⁸ Międzynarodowe Standardy Profesjonalnej Praktyki Audytu Wewnętrznego – zarządzanie ryzykiem to proces identyfikacji, oceny, zarządzania i kontroli potencjalnych zdarzeń lub sytuacji zmierzających do dostarczenia racjonalnego zapewnienia, że cele organizacji zostaną zrealizowane.

i opracowanie scenariuszy postępowania w razie wystąpienia szkody, planowanie organizacyjnej struktury awaryjnej¹¹⁹.

W Polsce badania nad zarządzaniem ryzykiem, rozpoczęte stosunkowo niedawno, cechuje niewielka liczba opracowań mieszczących się w dwóch nurtach:

1. *zarządzania ryzykiem spekulatywnym* (ze szczególnym uwzględnieniem aspektów organizacyjnych zarządzania przedsięwzięciami zwiększonego ryzyka),
2. *zarządzania ryzykiem czystym* (koncentrującego się na dostępnych metodach manipulowania ryzykiem i ich zastosowaniach)¹²⁰.

Istotne dla problematyki zarządzania ryzykiem jest ustalenie formalnego systemu zarządzania oraz ustalenie metod kontroli ryzyka. Wdrażanie formalnego systemu zarządzania ryzykiem powinno przebiegać według określonych etapów¹²¹. Do najistotniejszych należą:

- określenie kultury i strategii zarządzania ryzykiem,
- ustalenie celów zarządzania ryzykiem,
- określenie infrastruktury zarządzania ryzykiem,
- identyfikacja czynników ryzyka,
- analiza i ocena poziomu ryzyka,
- minimalizowanie skutków ryzyka,
- ocena i dokumentowanie rezultatów zarządzania ryzykiem,
- raportowanie rezultatów zarządzania ryzykiem,
- bieżące monitorowanie czynników ryzyka,
- aktualizacja systemu zarządzania ryzykiem.

W wielu opracowaniach na temat zarządzania ryzykiem modele opisujące ten proces sprowadzają się wyłącznie do tego obszaru. Według W. Machowia-ka zarządzanie ryzykiem jest metodycznym i celowym procesem obejmującym całościowo wszystkie aktywności przedsiębiorstwa, którego zadaniem jest identyfikacja potencjalnych zdarzeń mogących negatywnie wpłynąć na jego cele, ocena ryzyka z tym związanego, a następnie zdefiniowanie i wdrożenie

¹¹⁹ P. Buła, *Zarządzanie ryzykiem w jednostkach gospodarczych – aspekt uniwersalny*, Wyd. AE w Krakowie, Kraków 2003, s. 27.

¹²⁰ S. Wyciślak, *Zarządzanie ryzykiem – geneza i kierunki analiz*, http://www.audytryzka.com/index.php?inc=14&id_arty=12867806762863, (6.04.2011).

¹²¹ Szerzej: E. Kulińska, A. Dornfeld, *Zarządzanie ryzykiem procesów*, op. cit., s. 19–20; E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.

rozwiązań mających to ryzyko zredukować i utrzymać w kontrolowanych granicach¹²². Również według M. Brody najważniejszym elementem zarządzania ryzykiem jest jego identyfikacja. W zarządzaniu ryzykiem poznanie zagrożeń na jakie narażona jest organizacja następuje zwykle dwuetapowo. Najpierw dokonywana jest identyfikacja ryzyka występującego w organizacji, a dopiero później jego dokładna ocena i pomiar¹²³.

Do głównych zadań tego etapu należy:

- ✓ wyszukanie obszarów, gdzie organizacja narażona jest na stratę/szkodę,
- ✓ znalezienie możliwych zdarzeń prowadzących do wystąpienia takiej straty/szkody.

Informacje te powinny być dodatkowo uzupełnione badaniem:

- konkretnych rodzajów ryzyka mogących wystąpić jako przyczyna i/lub skutek zdarzeń,
- czynników wpływających na realizację tego ryzyka.

Przy identyfikacji zagrożeń alternatywą podejścia „od ryzyka” jest – podejście „od zdarzenia”. Przede wszystkim konieczna jest analiza potencjalnych przyczyn zagrożeń. Mogą to być zarówno nowe, dopiero wprowadzane technologie, jak i nowe, jeszcze nie dość dobrze sprawdzeni poddostawcy. Wszystko bowiem, co nowe, niesie ze sobą pewien naturalny ładunek niepewności. Odpowiedź na pytanie „*Gdzie szukać ryzyka?*” jest podstawą identyfikacji zagrożenia. Wymienia sześć metod szukania miejsc, gdzie mogą potencjalnie wystąpić szkody: przegląd struktury organizacji, jej działów i departamentów, analiza przepływów w organizacji, analiza księgowa, lustracja obiektów, analiza wypadków, które spowodowały szkodę oraz tych, które tylko mogły ją spowodować, analiza najsłabszych ogniw oraz przesłanek i odbioru ryzyka¹²⁴. Kolejnym etapem jest określenie i pomiar ryzyka. Znając ryzyko, na które wrażliwa jest organizacja, można przystąpić do jego dokładnego mierzenia. Musi obejmować dwa aspekty: wielkość ryzyka rozumianą jako wysokość prawdopodobnej i/lub maksymalnej straty, prawdopodobieństwo realizacji (czyli wystąpienia) danego ryzyka. Dopiero łączna analiza obu tych aspektów

¹²² W. Machowiak, *Ryzyko w logistyce*, [w:] D. Kisperska-Moroń, S. Krzyżaniak (red.), *Logistyka*, ILIM, Poznań 2009, s. 407.

¹²³ M. Z. Broda, *Identyfikacja, ocena i pomiar ryzyka*, www.ryzyko.pl/strae.ryzyko.pl/?!_menu=68.

¹²⁴ Ibidem.

daje pełny obraz zagrożenia i będzie częścią modelu ryzyka. Model ten – zbiór ocen wszystkich zagrożeń występujących w organizacji – będzie mógł wówczas stanowić podstawę decyzji o metodach podejmowania ryzyka w organizacji¹²⁵.

Wyznaczanie formalnego systemu zarządzania ryzykiem jest zadaniem o wiele bardziej skomplikowanym i obejmuje znacznie więcej niezbędnych etapów realizacji, jeśli ma poprawnie funkcjonować w organizacji. Przede wszystkim menedżerowie przedsiębiorstwa powinni uświadomić sobie potrzebę i przydatność systemu zarządzania ryzykiem. Wdrażanie takiego systemu musi wpisywać się w kulturę organizacji i mieć jasno sprecyzowane miejsce w strategii. Po podjęciu decyzji popartej oszacowaniem czy przedsiębiorstwo stać na wdrożenie, czy taniej będzie likwidować skutki powstałe na skutek występowania czynników ryzyka, czy lepiej ryzykiem zarządzać, należy uzyskać akceptację i wsparcie wszystkich (większości) pracowników organizacji. Podnoszenie świadomości organizacji o konieczności zarządzania ryzykiem pozwoli na ustalenie ogólnych postaw i polityki wobec zarządzania ryzykiem to znaczy powiązania go z celami i planami biznesowymi.

Każdy system zarządzania ryzykiem powinien być dopasowany do organizacji, w której ma funkcjonować. Naturalnie można przyjąć wiele alternatywnych rozwiązań. Im więcej opcji uda się wymyślić na etapie projektowania, tym szansa znalezienia optymalnego rozwiązania będzie większa. System zarządzania ryzykiem, przynajmniej w początkowym etapie realizacji, nie musi obejmować całej organizacji, może koncentrować się na jej newralgicznych obszarach.

Bardzo istotną kwestią jest określenie odpowiedzialności: za ryzyko i zarządzanie nim. Osoby zajmujące się tymi kwestiami najczęściej nazywa się *risk managerami*.

Przed wdrożeniem systemu pozostaje jeszcze kwestia opracowania, wprowadzenia, utrzymania, doskonalenia, dostosowania i pomiaru wyników systemu zarządzania ryzykiem. Następnie zaprojektowanie systemu zarządzania ryzykiem, czyli wybór modelu, wybór i rozwój metod i technik, badanie, ko-

¹²⁵ M. Z. Broda, *Identyfikacja, ocena i pomiar ryzyka*, www.ryzyko.pl/strae.ryzyko.pl/?l_menu=68

munikacja i konsultacje – na każdym kluczowym etapie realizacji, aż do akceptacji modelu zarządzania ryzykiem.

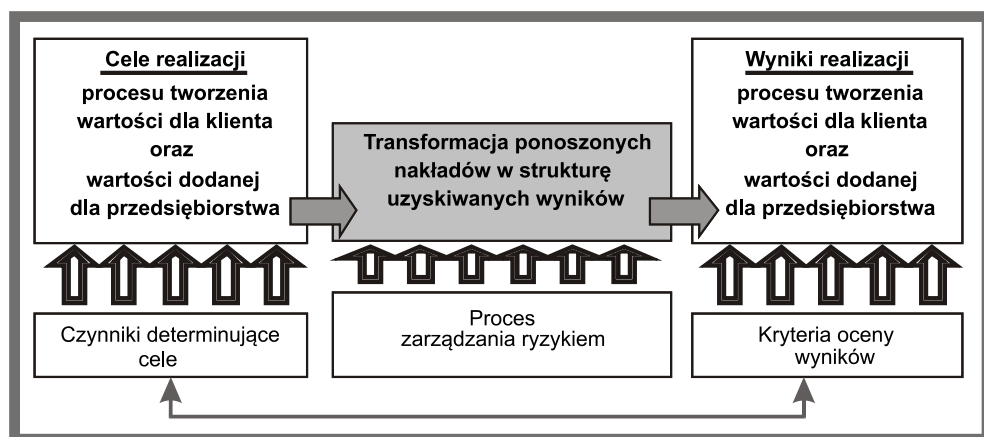
Po ustaleniu, opracowaniu i zamodelowaniu wszystkich elementów można mówić o wdrożeniu elementów systemu zarządzania ryzykiem. Nie można jednak na tym poprzestać. System zarządzania ryzykiem powinien być elastyczny, dlatego powinien być systematycznie modyfikowany. Utrzymanie go na adekwatnym poziomie, jest często dużo trudniejsze niż jego wdrożenie. Zachowanie adekwatnego poziomu, tempa zmian wymaga ciągłego doskonalenia przez np. seminaria podnoszące świadomość potrzeby zarządzania ryzykiem. Jak również przez monitorowanie: adekwatności systemu z aktualnymi potrzebami organizacji, stosowanie wyznaczonych procedur, efektywność realizacji oraz rewizję: doskonalenia, poprawy, rozwoju i ciągłego dostosowywania.

Skuteczny system zarządzania ryzykiem daje wymierne korzyści w postaci większej koncentracji kierownictwa na zagadnieniach o kluczowym znaczeniu dla organizacji, obniżeniu czasu reakcji na sytuacje kryzysowe, eliminacji niespodzianek, większą koncentrację wewnętrzną na podejmowaniu prawidłowych działań, zwiększa prawdopodobieństwo osiągnięcia celów oraz prawdopodobieństwo realizacji inicjatyw na rzecz zmian, redukuje ogólne koszty kontroli, a co najważniejsze podejście do ryzyka i podejmowania decyzji odbywa się przy uwzględnieniu większej gamy informacji¹²⁶.

Proces zarządzania ryzykiem może być interpretowany jako składowa procesu transformacji, której celem jest osiągnięcie jak największej wartości. Stanowi on immanentną składową transformacji w procesach tworzenia wartości dla klienta oraz wartości dodanej dla przedsiębiorstwa (por. rys. 1.2.1).

Na rysunku 1.2.1 proces zarządzania ryzykiem występuje jako wspomaganie procesu transformacji przekładając się na prawdopodobieństwo oraz skutki wystąpienia czynników ryzyka w procesach logistycznych. Osiągnięcie zakładanych celów można rozpatrywać dwukierunkowo. Z jednej strony identyfikacja i ocena procesów pod względem tworzenia wartości dodanej ma kluczowe znaczenie w projektowaniu zintegrowanego systemu zarządzania ryzykiem, z drugiej, optymalnie zaprojektowany system zintegrowanego zarządzania ryzykiem bezpośrednio przekłada się na poziom tworzonej wartości.

¹²⁶ Por.: E. Kulińska, A. Dornfeld, *Zarządzanie ryzykiem procesów*, op. cit., s. 9–15.



Rys. 1.2.1.1. Zarządzania ryzykiem jako immanentna składowa transformacji w procesach tworzenia wartości

Źródło: opracowanie własne.

Pierwszy aspekt relacji między zarządzaniem ryzykiem a tworzeniem wartości procesów logistycznych wiąże się z podziałem procesów logistycznych pod względem ich wkładu w tworzenie wartości dodanej. Drugi natomiast wskazuje na fakt, że im lepiej opracowany system zarządzania ryzykiem tym większy przyrost wartości uzyskiwany w wynikach procesów.

Reasumując, zarządzanie ryzykiem powinno mieć charakter planowy i celowy, tzn. działania w tym kierunku nie powinny być podejmowane bardziej lub mniej sporadycznie, lecz systematycznie i długofalowo. Konieczna jest także integracja tych przedsięwzięć w ramach kompleksowego systemu zarządzania przedsiębiorstwem.

Do głównych celów zarządzania ryzykiem należy maksymalizacja szans na osiągnięcie celów organizacji, minimalizacja skutków niekorzystnych działań, zdarzeń i okoliczności oraz maksymalizacja ryzyka potencjalnych zysków, jaką może osiągnąć organizacja. Realizacja celów zarządzania ryzykiem przekłada się na:

- ✓ osiągnięcie celów zgodnie z pożądanymi standardami,
- ✓ zgodność realizowanych działań z odpowiednimi ustawami, regulacjami, przepisami, zobowiązaniami i standardami oraz wewnętrznymi zasadami, planami i procedurami,
- ✓ rzetelność, kompletność, użyteczność informacji finansowych, operacyjnych i zarządczych oraz dokumentacji źródłowych,

- ✓ prawidłowość transakcji i właściwe postępowanie,
- ✓ gospodarność i wydajność w nabywaniu i wykorzystywaniu zasobów,
- ✓ ochronę majątku (aktywów) i interesów przed wszelkiego rodzaju stratą lub szkodą¹²⁷.

Zapewnienie poprawności działania systemu zarządzania ryzykiem może być prowadzone pasywnie lub aktywnie¹²⁸. Postawa pasywna polega na biernym ponoszeniu skutków wystąpienia czynników ryzyka bez próby ich ograniczania. Jest ona efektem niedoskonałości systemu, który nieskutecznie identyfikuje czynniki ryzyka, nie umie ich oszacować lub nie zna technik zabezpieczania się przed ryzykiem. Postawa aktywna polega natomiast na podejmowaniu działań, które mogą ograniczyć częstotliwość występowania czynników ryzyka i minimalizować straty, jakie są związane z danym czynnikiem ryzykiem, jeśli już wystąpi¹²⁹.

Do najczęściej stosowanych technik kontroli ryzyka należą unikanie ryzyka, zapobieganie stratom, unikanie strat, zarządzanie informacją, przeniesienie ryzyka, transfer ryzyka, redukcja ryzyka, kompensacja ryzyka, retencja ryzyka, podział ryzyka¹³⁰.

¹²⁷ Ibidem, s. 33–36.

¹²⁸ D. Dziawgo, *Credit-rating. Ryzyko i obligacje na międzynarodowym rynku finansowym*, PWN, Warszawa 1998, s. 13–14.

¹²⁹ E. Kulińska, *Ryzyko procesów logistycznych...*, op. cit., s. 33–36.

¹³⁰ Por.: D. Apgar, *Inteligencja ryzyka. Jak nauczyć się zarządzać niewiadomym*, Harvard Business Press, One Press, 2006.; M. Bodemann, *Risk Management for Enterprises – Dealing with Risks*, "Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa" nr 5/2008; S. Chopra, M. S. Sodh, *Managing risk to avoid Supply-Chain Breakdown*, MIT, Sloan Management Review, 2004; R. Cigolini, T. Rossi, *A note of supply risk and inventory outsourcing*, "Production Planning and Control", 17(4)/2006; R. B. Handfield, *Collaborate to Reduce Risks*, "Inside Supply Management" 2008; R. Handfield, K. McCormack, *Supply chain risk management*, Auerbach Publications Taylor&Francis Group, New York, London 2008; K. W. Hollman, J. E. Forrest, *Risk Management in Service Business*, "International Journal of Service Industry", Vol. 2, No. 2, 2004; K. Jajuga, *Zarządzanie ryzykiem*, PWN, Warszawa 2007; T. T. Kaczmarek, *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie eksportującym*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. zoo, Gdańsk 2001; T. Kull, *The risk of second-tier supplier failures in serial supply chain through flexible manufacturing*, "Global Journal of Flexible Systems Management", 7(3–4)/2008; P. G. Smith, G. M. Merrit, *Proactive Risk Management. Controlling Uncertainty in Product Development*, Productivity Press, NY, USA, 2002; L. N. Thornhill, *Risk Management for Financial Organizations*, New York 1993; A. H. Willet, *The Economic Theory of Risk Insurance*, The University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1951; C. A. Williams, R. M. Heins, *Risk Management and Insurance*, McGraw-Hill Book Co., New York, 1989; C. A. Williams, M. L. Smith, P. C. Young, *Zarządzanie ryzykiem a ubezpieczenia*, PWN, Warszawa 2002., i inni.

Niewiele miejsca dotychczas poświęcono w literaturze relacjom pomiędzy zarządzaniem ryzykiem a funkcjonowaniem procesów logistycznych. Pierwsze wzmianki o zarządzaniu ryzykiem w logistyce można dostrzec np. w pracy *Logistyka* pod redakcją naukową D. Kisperskiej-Moroń i S. Krzyżaniaka w rozdziale opracowanym przez W. Machowiaka.

Większość elementów systemu zarządzania ryzykiem dla całego przedsiębiorstwa, jak i dla procesów logistycznych, przebiega według jednakowego algorytmu. Odmienny jest jednak obszar identyfikacji czynników ryzyka. Jak każdy z obszarów przedsiębiorstwa, tak też i logistyka posiada specyficzne, charakterystyczne dla poszczególnych procesów, podprocesów i działań czynniki ryzyka.

Występowanie czynników ryzyka w procesach logistycznych można rozpatrywać przez pryzmat parametrów obsługi klienta zależnych od realizacji procesów logistycznych, poniesionych kosztów logistycznych oraz potencjału logistycznego jakim dysponuje przedsiębiorstwo produkcyjne (por. tab. 1.2.1).

Tab. 1.2.1. Kontrola ryzyka w sferze logistyki

PARAMETRY OBSŁUGI KLIENTA	<i>punktualność dostaw czas realizacji zamówień kompletność dostaw elastyczność dostaw częstotliwość dostaw uszkodzenia w dostawach długość procedury reklamacyjnej</i>
PONIESIONE KOSZTY LOGISTYCZNE	<i>koszt magazynowania i wysyłki koszt transportu pozazakładowego koszt transportu międzyzakładowego koszty utrzymania magazynów koszty pakowania, komisjonowania, konfekcjonowania, ... koszty niesprawności logistycznych</i>
POTENCJAŁ LOGISTYCZNY	<i>dysponowane powierzchnie magazynowe dysponowane środki transportu logistyczne systemy operacyjne poziom informatyzacji systemu logistycznego dostęp do międzynarodowych kanałów dystrybucji umowy z przewoźnikami i innymi dostawcami usług logistycznych</i>

Źródło: P. Jedynak, J. Teczek, S. Wyciślak, *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwach zorientowanych międzynarodowo*, Księgarnia Akademicka, Kraków 2001, s. 93.

Kryterium analizy ryzyka mogą stanowić również poszczególne obszary i funkcje logistyczne realizowane w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Kluczowa jest więc identyfikacja ryzyka generowanego przez wszystkie obszary aktywności procesów logistycznych. Wybrane z wymienianych w literaturze przedmiotu rodzaje zagrożeń występujące w poszczególnych obszarach funkcjonowania procesów logistycznych pokazuje tabela 1.2.2.

Tab. 1.2.2. Identyfikacja czynników ryzyka w obszarach aktywności procesów logistycznych

CZYNNIKI RYZYKA	
ZAOPATRZENIE	– opóźnienia w terminach realizacji dostaw – niedotrzymanie warunków umów przez przewoźników, operatorów logistycznych itp. – brak ścisłej współpracy z dostawcami – brak ogólnej oceny wszystkich podstawowych dostawców – zmienność cen materiałów – terminowość dostaw, – zmiany warunków dostaw – ...
PRODUKCJA	– duże zapasy produkcyjne – brak znajomości wszystkich wąskich gardeł w produkcji – długie drogi przepływu materiałów i produktów – brak szybkiego dostępu do danych wydziałów produkcyjnych – złe zaplanowanie produkcji – ...
DYSTRYBUCJA	– brak znajomości nisz rynkowych – brak środków finansowych na badania marketingowe – problem z zidentyfikowaniem kluczowych klientów lub grup nabywców – nietrafne przewidywanie potrzeb klienta – nieodpowiedni poziom świadczonych usług –
TRANSPORT	– brak odpowiednich środków transportu – przestoje z powodu oczekiwania na środek transportu – brak systemu organizacji przewozów wewnątrzzakładowych – awarie samochodów – czas pracy kierowców – ...

MAGAZYNOWANIE	– brak podziału magazynu na materiały szybkiej i wolnej rotacji – brak oznakowania pól składowania – brak klasyfikacji materiałów – brak szczegółowych danych odnośnie poszczególnych zapasów – występowanie braków materiałów – system kontroli jakości materiałów – ...
ZARZĄDZANIE PROCESAMI LOGISTYCZNYMI	– brak integracji wewnętrznej i zewnętrznej w zarządzaniu łańcuchem dostaw – proces obsługi w niewystarczającym stopniu zorientowany na klienta – problemy z przepływem informacji – zbyt mała zdolność partnerów do reagowania na nieoczekiwane zamówienia (niska elastyczność, zbyt wolne dostosowywanie się do wymagań), – brak integracji między procesami produkcji, dystrybucji i transportu, – zbyt wysokie koszty obsługi. – brak integracji między klientami a dostawcami, – problemy z integracją poziomą w łańcuchu dostaw – ...

Źródło: opracowano na podstawie: M. Christopher, *Sieci i logistyka. Zarządzanie relacjami w ramach łańcucha dostaw*, [w:] *Zarządzanie łańcuchem dostaw*, materiały konferencyjne LOGISTICS '98, Katowice 1998, tom I, s.163; J. Coyle, E. Bardi, C. Langley, *The Management of Business Logistics*, West Publishing Company, St. Paul 1996, s. 43–46 oraz s. 547–551; M. Hammer, *Reinżynieria i jej następstwa. Jak organizacje skoncentrowane na procesach zmieniają naszą pracę i nasze życie*, PWN, Warszawa 1999, s. 14–23; S. Krawczyk, *Zarządzanie procesami logistycznymi*, PWE, Warszawa 2001, s. 52–60; A. Kupczyk, H. Korolewska-Mról., M. Czerwonka, *Radykalne zmiany w firmie. Od reengineeringu do organizacji uczącej się*, INFOR, Warszawa 1998, s. 31; R. Manganelli, M. Klein, *Reengineering Metoda usprawniania organizacji*, PWE, Warszawa 1998, s. 35; K. Perechuda, *Metody zarządzania przedsiębiorstwem*, AE, Wrocław 1998, s. 53; S. Nahotko, *Ryzyko ekonomiczne w działalności gospodarczej*, Ośrodek Postępu Org. sp. z o.o., Bydgoszcz 2001, s. 62–62; G. Rummmler, A. Brache, *Podnoszenie efektywności organizacji. Jak zarządzać „białymi plamami” w strukturze organizacyjnej?*, PWE, Warszawa 2000, s. 77; K. Zimniewicz, *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 1999, op. cit., s. 16–19.

Zaproponowana lista wymienianych w literaturze czynników ryzyka nie jest zamknięta daje jednak wstępne wyobrażenie o skali problemu jakim jest konieczność zarządzania ryzykiem w procesach logistycznych. Analizując poszczególne czynniki ryzyka można dokonać ich wielu różnych klasyfikacji. Z punktu widzenia modelu najistotniejszy jest jednak podział na te czynniki, na które przedsiębiorstwo ma wpływ, czyli może je kontrolować, wpływać na nie i czynniki ryzyka niezależne od przedsiębiorstwa. Podczas prowadzonych badań możliwa była konfrontacja czynników ryzyka wymienianych w literaturze oraz tych, które rzeczywiście występują w procesach logistycznych przed-

sieństw produkcyjnych. Trudno jednak wyłonić jednoznaczne, konstruktywne wnioski, ponieważ w każdym przedsiębiorstwie problem ten wygląda inaczej. Różny jest zakres wymienianych czynników, te same czynniki ryzyka w różnych przedsiębiorstwach występują z różnym prawdopodobieństwem i powodują inną skalę potencjalnych skutków. Identyfikacja czynników ryzyka musi być rozpatrywana indywidualnie w danej organizacji.

Czynniki ryzyka, które mogą być kontrolowane przez przedsiębiorstwo związane są z realizacją określonych zamierzeń bądź z zachowaniem istniejącego stanu rzeczy, czyli niepodjęciem lub zaniechaniem określonych działań. Rezultatem braku zarządzania ryzykiem jest często lawina efektów, np. nieuwzględnienie niedoboru zapasu prowadzi do: niemożność wykonania planów produkcyjnych, a tym samym niewywiązania się z umów z klientami (niezrealizowanie popytu), niewykorzystania zdolności produkcyjnych maszyn, zagrożenia miejsc pracy, pogorszenia wizerunku przedsiębiorstwa. Jako przykładowe konsekwencje nadmiaru zapasu wymienić można: wzrost kosztów zamrożonego kapitału, wzrost kosztów magazynowania, wzrost kosztów kredytów, zepsucie lub zesterzenie się zapasu.

Reasumując, system zarządzania ryzykiem w procesach logistycznych to planowanie, organizowanie, realizacja i kontrola przepływowej sfery przedsiębiorstwa, mająca na celu ograniczenie do minimum częstotliwości występowania czynników ryzyka (minimalizację prawdopodobieństwa wystąpienia) oraz w przypadku ich wystąpienia minimalizacja skutków polegająca na minimalizacji powstałych strat.

Rozpoznanie czynników ryzyka w przepływach procesów logistycznych odbywa się przez analizę szans i zagrożeń otoczenia przedsiębiorstwa z uwzględnieniem mocnych i słabych jego stron. Takie ujęcie pozwala na szeroką interpretację problemu rozpoznania ryzyka. Przedsiębiorca nie podejmuje ryzykownej decyzji, aby przyniosła mu stratę, ale z zamiarem osiągnięcia zysku. Musi mieć jednak świadomość, że błędnie podjęta decyzja może przyczynić się do wzrostu kosztów w obszarze przedsiębiorstwa, którego dotyczy. Rozpoznanie ryzyka, umiejętność zarządzania nim umożliwia systematyczne ujęcie wszystkich niebezpieczeństw, które mogą stać się istotną przeszkodą w osiągnięciu sukcesu gospodarczego.

1.3. Struktura i parametryzacja kosztów przepływu procesów logistycznych

Koszty logistyki stanowią podstawowy miernik ilościowy sprawności i nowoczesności procesów logistycznych i dlatego tak ważna jest ich precyzyjna identyfikacja i szczegółowa analiza. Mają one duży wpływ na ogólny rezultat działalności gospodarczej przedsiębiorstwa, na kształtowanie końcowego wyniku finansowego decydującego o poziomie uzyskiwanej wartości dodanej¹³¹. Analiza kosztów jest również elementem procesu podejmowania decyzji, w tym decyzji dotyczących oferty usług i produktów logistycznych. Decyzje takie wymagają analizy potrzeb klientów, analizy systemu logistycznego i na tej podstawie ustalenia kosztów globalnych oraz kosztów i cen poszczególnych produktów/usług¹³².

Według ustawy o rachunkowości koszty to uprawdopodobnione zmniejszenie, w okresie sprawozdawczym, korzyści ekonomicznych o wiarygodnie określonej wartości, w formie zmniejszenia wartości aktywów, albo zwiększenia wartości zobowiązań i rezerw, które doprowadzą do zmniejszenia kapitału własnego lub zwiększenia jego niedoboru w inny sposób niż wycofanie środków przez udziałowców lub właścicieli¹³³. Koszty to podstawowe kryterium wyboru decyzji przedsiębiorstwa i określa się je jako wyrażone w pieniądzu celowe zużycie środków trwałych, wyposażenia, wartości niematerialnych i prawnych, materiałów, energii, paliwa, usług, czasu pracowników. W skład kosztów wchodzi też wydatki nie odzwierciedlające zużycia czynników produkcji, a poniesione w związku z normalną działalnością danej jednostki gospodarczej określane w jednostce czasu, których rezultatem są użyteczne produkty/usługi¹³⁴.

¹³¹ K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008; S. Kumar, J. Wilson, *A manufacturing decision framework for minimizing inventory cost of configurable off-shored product using postponement*, "International Journal of Production Research", 47(1), s. 143–162.

¹³² T. Pirttila, J. Huiskonen, *A framework for cost-service analysis in differentiation of logistics services*, "International Journal of Production Economics" 1996, s. 45.

¹³³ Ustawa o rachunkowości 2015 (Dz.U. 2013, poz. 330).

¹³⁴ J. Matuszewicz, *Rachunek kosztów*, Finans-Serwis, Warszawa 2000.

Problematyka kosztów logistyki to jedno z najtrudniejszych i najbardziej złożonych zagadnień, co wynika z rozbudowanej i rozmytej ich struktury i trudności w ich identyfikacji¹³⁵. Co więcej, definicje kosztów logistyki są liczne i niejednoznaczne, pojawiają się w różnych aspektach i stosowane są w dowolny sposób,¹³⁶ co utrudnia ich identyfikację i analizę. Jednakże, ze względu na rosnący udział kosztów logistyki w kosztach całkowitych przedsiębiorstw i ich rolę dla zdobycia i utrzymania pozycji konkurencyjnej, konieczna jest ich identyfikacja, zrozumienie istoty i poznanie struktury.

K. Ficoń, podobnie jak J. Twaróg uważa, że koszty logistyki pozwalają ocenić wydajność nowoczesnych metod zarządzania logistycznego, stwierdza też, że ich wyodrębnienie wśród innych kosztów jest niezwykle trudne ze względu na:

- ✓ zbyt wysoki poziom spójności procesów realizowanych w podmiocie powodujący administracyjne i organizacyjne utrudnienia w jasnym wyłonieniu wyłącznie kosztów dotyczących działalności logistycznej przedsiębiorstwa,
- ✓ złożoną strukturę kosztów logistyki oraz wzajemne powiązania w jej ramach nie pozwalające na ich kalkulację zgodnie z poszczególnymi podziałami¹³⁷.

Trudności z identyfikowaniem kosztów logistyki potwierdza w swych rozważaniach P. Blaik, według którego brakuje w Polsce regularnych i kompleksowych analiz tej grupy kosztów. Za przyczynę takiego stanu rzeczy wini on poziom zaawansowania systemów informacyjnych stosowanych w przedsiębiorstwach, które opierają się na przestarzałych metodach księgowania i nie zapewniają podmiotom właściwej jakości informacji niezbędnych w dążeniu do wysokiej efektywności systemu logistycznego¹³⁸. O trudności identyfikacji kosztów logistyki w innych krajach piszą m.in. F. Straube, H-C. Pfohl¹³⁹, R. Z. Farahani, i inni¹⁴⁰ czy

¹³⁵ J. Twaróg, *Koszty logistyki*, ILIM, Poznań 2003; K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001.

¹³⁶ J. Twaróg, *Koszty logistyki*, op. cit.; P. Blaik, *Logistyka. Koncepcja zintegrowanego zarządzania*, PWE, Warszawa 2010.

¹³⁷ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit., s. 351.

¹³⁸ P. Blaik, *Logistyka*, op. cit.

¹³⁹ F. Straube, H-C. Pfohl, *Trends and Strategies in Logistics, Global Networks in an Era of Change*. "BundesvereinigungLogistike", Berlin 2008, s. 48–49.

¹⁴⁰ R. Z. Farahani, N. Asgari, H. Davarzani, *Supply Chain and Logistics in National, International and Governmental Environment – Concepts and Models*. Physiga Verlag, Berlin 2009, s. 60.

Q. Dianwei¹⁴¹. Prawie każdy z autorów rozważających przedmiotowe zagadnienie uważa, że wyodrębnienie kosztów logistyki jest utrudnione ze względu na ich zbyt duże zagnieżdżenie we wszystkich księgowanych kosztach, a bez ich precyzyjnej identyfikacji niemożliwa staje się ocena sprawności systemu logistycznego. Tradycyjne metody księgowania wykorzystywane w przedsiębiorstwach tworzą główną barierę dla wyznaczania kosztów logistyki. Metody te dostarczają potrzebnych informacji, które obejmują działalność finansową całej firmy, nie rozwiązują jednak problemów nowoczesnej logistyki. Zadaniem systemu logistycznego jest zapewnienie najwyższego poziomu koordynacji procesów logistycznych i optymalne wykorzystanie dysponowanych zasobów, co wpływa na kształtowanie się kosztów logistyki, które powinny być kontrolowane¹⁴².

Problem identyfikacji, interpretacji i analizy kosztów procesów logistycznych widoczny jest szczególnie na tle przytaczanych w literaturze definicji – tab. 1.3.1.

Tab. 1.3.1 Wybrane definicje kosztów logistyki

AUTOR	DEFINICJA
K. Ficoń	Koszty logistyki, podobnie jak koszty innych procesów gospodarczych obejmują wiele bardzo różnych składników, w tym głównie ponoszonych nakładów: finansowych, rzeczowych, czasowych i osobowych.
M. Kufel	Koszty logistyki są szczegółową kategorią kosztów oznaczającą pieniężne odzwierciedlenie zużycia substancji majątkowej przedsiębiorstwa wywołanego planowaniem, realizacją i kontrolą poza technologicznych procesów przemieszczeń w czasie i przestrzeni wszystkich form materiałów.
J. Kwejt	Koszty logistyki powinny obejmować: planowane koszty logistyki (transportu dostaw, wytworzenia, utrzymania i starzenia się zapasów, kredytów itp.), ponadplanowe i pozaplanowe (utrzymanie nadmiernych zapasów i kredytów itp.), straty spowodowane wadliwą gospodarką materiałową.
M. Nowicka-Skowron	Koszty logistyki to finansowo określone nakłady zmierzające do realizacji zadań logistycznych.

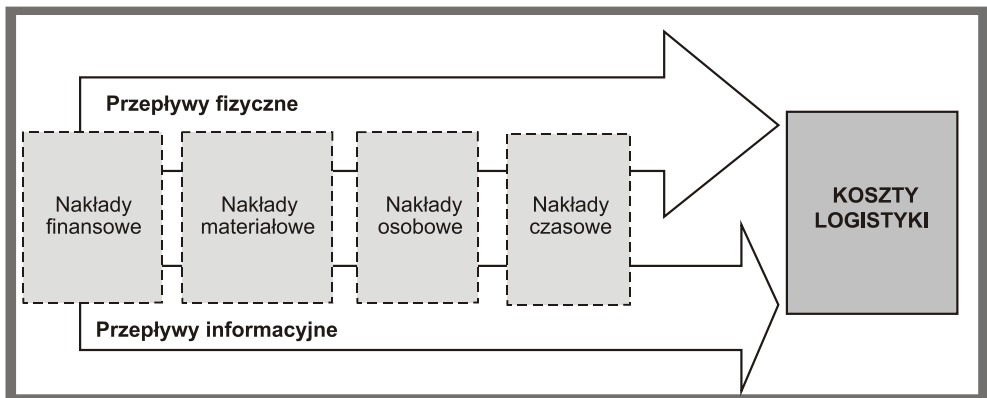
¹⁴¹ Q. Dianwei, *The Research on Logistics Cost Accounting and Management in China*. Proceedings of 2006 International Conference on Management of Logistics and Supply Chain: September 20–22, 2006, Sydney 2006, s. 592.

¹⁴² B. Ślusarczyk, S. Kot, *Analiza kosztów logistyki w MSP*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka” R. 65 nr 6. (1222), 2013, s. 7–11.

B. Szalek	Koszty logistyki obejmują koszty bezpośrednie (transport, magazyny, zapasy, manipulacje, łączność) i pośrednie, koszty stałe i zmienne, koszty zaopatrzenia produkcji i dystrybucji, koszty materialne i niematerialne, koszty opracowania logistycznego oraz przedsięwzięć zleconych przez logistykę oraz koszty ściśle logistyczne.
C. Skowronek	Koszty logistyki to wyrażone w pieniądzu zużycie pracy żywej, środków i przedmiotów pracy, wydatki finansowe oraz inne ujemne skutki zdarzeń nadzwyczajnych, które powodowane są przepływem dóbr materiałowych (surowców, materiałów, wyrobów, towarów) w przedsiębiorstwie i między przedsiębiorstwami, a także utrzymanie zapasów.

Źródło: K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008, s. 255; M. Kufel, *Koszty przepływu materiałów w przedsiębiorstwach przemysłowych. Problemy budżetowania, ewidencji i kontroli*, Wyd. AE we Wrocławiu, Wrocław 1990; J. Kwejt, *Zaopatrzenie i gospodarka materiałowa*, PWE, Warszawa 1982; Cz. Skowronek, *Koszty procesów logistycznych w przedsiębiorstwie*, WEKA WIZ, Warszawa 1999, s. 3; B. Szalek, *Logistyka. Wstęp do problematyki*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 1994, s. 163; M. Nowicka-Skowron, *Efektywność systemów logistycznych*, PWE, Warszawa 2000, s. 90.

Z przytoczonych definicji wnioskujemy, że koszty logistyki wynikają przede wszystkim z konieczności obsługi fizycznych przepływów materiałów i towarzyszących im strumieni informacyjnych – rys. 1.3.1.



Rys. 1.3.1. Struktura przedmiotowa kosztów logistyki

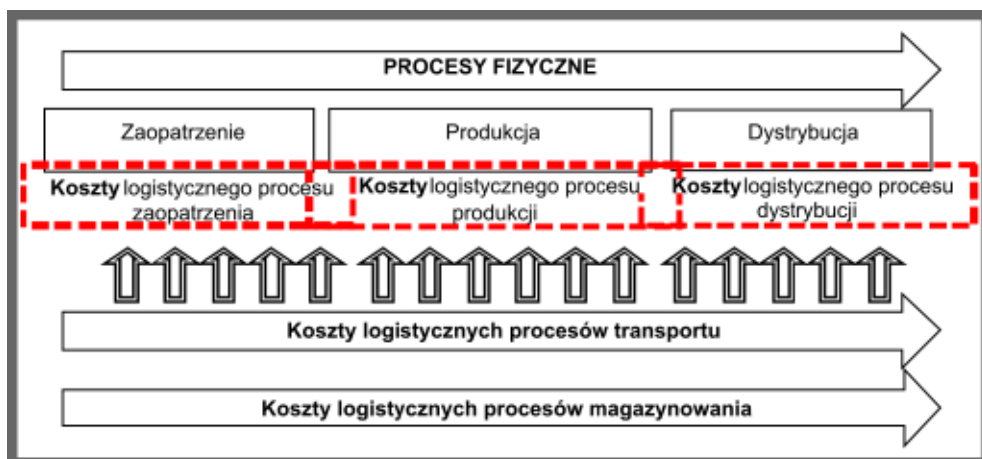
Źródło: opracowanie własne na podstawie: K Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001, K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004, K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

Realizacja przepływów powoduje powstanie określonych kosztów związanych z logistyczną sferą przedsiębiorstwa, które mają duży wpływ na jego ekonomikę i w sposób naturalny redukują jego zysk.

Realizacja sprawnych przepływów w sferze logistycznej wymaga:

- ✓ zaangażowania znacznego kapitału w postaci majątku trwałego tworzącego infrastrukturę logistyczną przedsiębiorstwa (budynki produkcyjne i administracyjne, budowle magazynowe, urządzenia i środki transportu, systemy przetwarzania informacji itp.),
- ✓ zatrudnienia odpowiedniej kadry do obsługi fizycznych procesów przepływów materiałowych i strumieni informacyjno-decyzyjnych,
- ✓ gromadzenia i utrzymywania stosownych zapasów materiałowych warunkujących stabilność działalności gospodarczej oraz należytą ciągłość i odpowiednią intensywność procesów logistycznych¹⁴³.

Schematycznie koszty procesów logistycznych ujęto na rysunku 1.3.2.



Rys. 1.3.2. Koszty związane ze strukturą procesów fizycznych

Źródło: opracowanie własne.

Przedsięwzięcia te pociągają za sobą koszty finansowe proporcjonalne do intensywności i skali działalności logistycznej przedsiębiorstwa, a dodatkowo konieczność zaangażowania określonych nakładów kapitałowych i inwestycyjnych oraz niezbędnych zasobów ludzkich do obsługi procesów logistycznych. Koszty procesów logistycznych to przede wszystkim koszty przepływów fizycz-

¹⁴³ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

nych i towarzyszących im strumieni informacyjnych oraz koszty amortyzacji majątku trwałego i osobowe koszty obsługi tych procesów przez personel.

O randze kosztów logistyki w działalności przedsiębiorstw decyduje fakt, że ich rachunek jest podstawą podejmowania istotnych decyzji gospodarczych. Wymierne wielkości kosztów, wyrażone z reguły w postaci finansowej, stanowią materiał analityczny do wypracowania zarówno krótkoterminowych decyzji operacyjnych lub taktycznych, jak też dalekosiężnych decyzji strategicznych. Koszty logistyki odnoszone są bezpośrednio do efektywności wewnętrznych procesów logistycznych realizowanych w przedsiębiorstwie, a także analizowane są w szerszym, rynkowym aspekcie zewnętrznym, między poszczególnymi kontrahentami biznesowymi przedsiębiorstwa. Udział kosztów logistyki w strukturze ogólnych kosztów przedsiębiorstwa jest znaczący. Ich poziom jest różny w zależności od branży w jakiej działa przedsiębiorstwo. Zbyt wysokie koszty logistyki znacząco obniżają zysk przedsiębiorstwa i negatywnie wpływają na jego konkurencyjność.

Reasumując, koszty procesów logistycznych charakteryzują się:

- ✓ rozproszeniem wśród wielu grup kosztów wg tradycyjnych przekrojów,
- ✓ wysokim i często rosnącym udziałem w całkowitych kosztach,
- ✓ zmiennością wielkości w poszczególnych okresach,
- ✓ rozdzieleniem odpowiedzialności za kształtowanie się tych kosztów na wiele komórek organizacyjnych,
- ✓ pracochłonnością w ustaleniu wielkości tych kosztów.

Koszty logistyki mogą być klasyfikowane według różnych kryteriów, co pozwala na analizowanie ich pod wieloma kątami. Wyróżnia się zatem podział na globalne i całościowe koszty logistyki.

Pojęcie globalnych kosztów logistyki jest złożone, ściśle uzależnione od zakresu i formy działalności przedsiębiorstwa. Koncepcja kosztów globalnych logistyki bazuje na założeniu, że wszystkie działania w łańcuchu dostaw, które mają wpływ na fizyczny przepływ dóbr rzeczowych, powinny być traktowane jako całość, a nie indywidualnie. Całościowe podejście wynika z faktu, że koszty w logistyce są współzależne, gdyż są powiązane w sposób przyczynowo-skutkowy¹⁴⁴. Prócz współzależności, charakterystyczne dla kosztów logistyki

¹⁴⁴ H-Ch. Pfohl, *Systemy Logistyczne*, ILIM, Poznań 2001.

jest też częste występowanie zależności typu *trade-off* i konfliktów kosztów prowadzących do suboptymalizacji¹⁴⁵.

Oprócz globalnych, pojawia się też pojęcie *całkowitych kosztów logistyki*, które przedstawiane jest jako zestawienie:

- kosztów logistyki w sferze zbytu,
- kosztów transportu,
- kosztów utrzymania magazynów,
- kosztów składowania zapasów,
- kosztów zamawiania,
- kosztów dostaw (odbioru i wstępnej kontroli),
- kosztów pakowania i sortowania,
- kosztów informacji,
- kosztów zarządzania,
- kosztów przygotowania towarów do wysyłki,
- kosztów usług świadczonych nabywcom¹⁴⁶.

Na potrzeby analizy poszczególnych obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa koszty dzieli się na: koszty zakupu, produkcji, sprzedaży i koszty zarządzania. Taki podział pozwala na identyfikację kosztów związanych z wydzielonymi funkcjami przedsiębiorstwa i rozwijany jest w zależności od profilu organizacji na wymagane obszary funkcjonalne. W literaturze funkcjonuje również podział w zależności od miejsca powstawania kosztów, jak: koszty działalności podstawowej, koszty działalności pomocniczej, koszty zarządu.

Na potrzeby księgowości często stosowany jest podział według rodzaju kosztów, który dzieli je na: koszty amortyzacji, koszty zużycia materiałów i energii, koszty usług obcych, koszty podatków i opłaty, wynagrodzenia, koszty ubezpieczeń społecznych i innych świadczeń, pozostałe koszty. Z kolei ze względu na sposób przenoszenia kosztów na produkty wydziela się: koszty bezpośrednie i pośrednie¹⁴⁷.

¹⁴⁵ K. Kowalska, *Analiza całkowitego kosztu w procesach logistycznych*, [w:] S. Krzyżaniak, D. Ksiper-ska-Moroń, *Logistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2009.

¹⁴⁶ J. Twaróg, *Koszty logistyki*, ILIM, Poznań 2003.

¹⁴⁷ A. Stachowiak, *Rachunek kosztów działań w logistyce*, Poznań 2011, s. 36.

Inne zestawienie kryteriów klasyfikacji form i przekrojów rachunku kosztów logistyki przedstawił P. Blaik – tab. 1.3.2.

Tab. 1.3.2. Klasyfikacja form i przekrojów rachunku kosztów logistyki

KRYTERIA KLASYFIKACJI	FORMY I PRZEKROJE RACHUNKU KOSZTÓW
Treść i źródła	• rodzajowy rachunek kosztów, • rachunek wg miejsc powstawania kosztów, • nośnikowy rachunek kosztów,
Typ i charakter	• rachunek kosztów rzeczywistych, • rachunek kosztów planowanych i normatywnych,
Zakres rachunku	• całkowity (pełny) rachunek kosztów, • częściowy rachunek kosztów,
Metoda postępowania	• oddolny rachunek kosztów, • wynikowy rachunek kosztów,
Czas (moment) dokonania rachunku	• rachunek kosztów <i>ex ante</i> (przed), • rachunek kosztów <i>ex post</i> (po),
Okresowość (powtarzalność)	• stały (programowy) rachunek kosztów, • doraźny rachunek kosztów,
Charakter funkcji procesów	• rachunek kosztów w sferze regulacyjnej (informacyjno-decyzyjnej), • rachunek kosztów w sferze realnej (realizacyjnej).

Źródło: P. Blaik, *Logistyka*, PWE, 2010.

Kolejne kryteria podziału kosztów logistyki, uwzględniające rachunek ekonomiczny oparty na relatywizacji poniesionych nakładach i uzyskanych efektach, zaproponowali A. Harrison, R. v. Hoek – tab. 1.3.3.

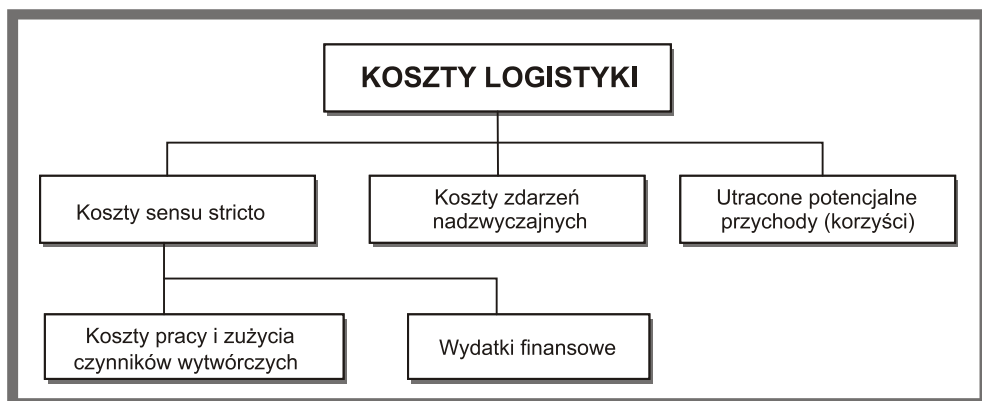
Tab. 1.3.3. Wybrane kryteria podziału kosztów logistyki

KRYTERIUM PODZIAŁU	INTERPRETACJA
Koszty stałe i koszty zmienne	Koszty stałe, które (w określonym zakresie) nie zależą od rozmiaru działalności (np. koszty wynajmu magazynów), Koszty zmienne, które są ściśle związane z rozmiarem działalności (np. koszty zakupu materiałów eksploatacyjnych)
Koszty bezpośrednie i koszty pośrednie	Koszty bezpośrednie, które można przypisać konkretnym produktom (np. koszty zakupu materiałów bezpośrednich, koszty płac bezpośrednich), Koszty pośrednie, zwane również kosztami administracyjnymi i kosztami ogólnego zarządu, nie odnoszą się do

	żadnego produktu (np. opłaty za wynajem powierzchni magazynowych, wynagrodzenie zarządu)
Koszty unormowane i koszty swobodne	Koszty unormowane, które są jednoznacznie powiązane z rezultatami, Koszty swobodne, których wpływ na osiągane wyniki trudno jednoznacznie zidentyfikować. Charakterystyczne dla tego podziału jest dążenie do stopniowego przemieszczania kosztów z puli kosztów swobodnych do puli unormowanych, co można osiągnąć stosując np. analizę wrażliwości, analizę ryzyka lub ekspercką ocenę sytuacji.

Źródło: A. Harrison, R. v. Hoek, *Zarządzanie logistyką*, PWE, Warszawa 2010.

Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski dokonali podziału kosztów logistyki na: koszty sensu stricto, koszty zdarzeń nadzwyczajnych, utracone potencjalne przychody (korzyści).



Rys. 1.3.3. Podział kosztów logistyki

Źródło: Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1995, s. 230

K. Ficoń, w jednej z propozycji klasyfikacji kosztów logistyki opisuje podobny podział. Wyróżnia on trzy główne grupy kosztów logistyki, tj.:

- *zdeteminowane koszty* procesów logistycznych wyznaczone w miernikach ekonomicznych, odniesione do konkretnych procesów gospodarczych, których realizacja związana jest z ponoszeniem określonych nakładów finansowych oraz zużyciem pracy, czasu, energii i zasobów osobowych,

- *probabilistyczne koszty* zdarzeń i przypadków losowych, które nieodłącznie towarzyszą rynkowym procesom gospodarczym, a udział których jest znaczący w strukturze kosztów ogólnych przedsiębiorstwa,
- *hipotetyczne koszty* związane z brakiem przychodów z tytułu utraconych transakcji gospodarczych, które ze względu na niesprawność procesów logistycznych nie zostały zrealizowane, a tym samym nie przyniosły określonych dochodów dla ekonomiki przedsiębiorstwa¹⁴⁸.

Koszty logistyki sensu stricte stanowiące główny ciężar w strukturze kosztów – związane są bezpośrednio z:

- ✓ realizacją określonych procesów logistycznych, takich jak zakupy materiałowe, transport, magazynowanie, opakowania, a także sprzedaż wyrobów gotowych,
- ✓ utrzymaniem niezbędnych standardów obsługi klienta i wyrobu oraz zachowaniem odpowiedniej pozycji rynkowej przedsiębiorstwa,
- ✓ tworzeniem części produkcji dodanej jako wydatki związane z zamrożeniem kapitału, różnymi opłatami z tytułu prowadzenia działalności gospodarczej (podatki, ubezpieczenia, narzuty i inne opłaty).

Grupa kosztów zdarzeń nadzwyczajnych, czy *kosztów probabilistycznych* wynika z nadzwyczajnych strat i ubytków losowych majątku i środków gospodarczych, jakie mają miejsce podczas prowadzenia działalności logistycznej. Przykładowo mogą należeć do nich:

- straty spowodowane nieodpowiednią, poniżej przyjętych standardów, jakością zarówno procesów logistycznych, jak też samych towarów i wyrobów gotowych, np. kary umowne z tytułu niezrealizowanych umów i transakcji handlowych, opłaty za spowodowane szkody, straty z tytułu niskiej jakości produktów, konieczność udzielania dodatkowych upustów i rabatów, np. na wyroby przeterminowane,
- straty będące efektem różnych procesów i czynników losowych, takich jak np.: dekonstrukcja rynkowa, katastrofalny wpływ warunków klimatycznych, chybione decyzje i strategie gospodarcze, błędne prognozy i plany produkcyjne, inne zdarzenia i przypadki losowe.

¹⁴⁸ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna*, op. cit.

Grupa utraconych potencjalnych korzyści, za K. Ficoniem, to grupa *kosztów hipotetycznych*, która wyraża utracone potencjalne korzyści i przychody, jakie miałyby miejsce w badanym okresie sprawozdawczym, a których przyczyną były błędne decyzje logistyczne. Efektem tych decyzji były zawodne i niesprawne procesy logistyczne i nieodpowiednia do rzeczywistych potrzeb logistyczna obsługa procesów gospodarczych. Koszty hipotetyczne są najtrudniejsze do uchwycenia, gdyż dotyczą domniemanej wartości przychodów, które nie wpłynęły do przedsiębiorstwa. Koszty tego typu są najczęściej wynikiem:

- braków odpowiednich zapasów magazynowych, na które w określonym momencie wystąpiło gwałtowne zapotrzebowanie rynkowe lub produkcyjne,
- niezgodnej z umową obsługi klientów, co powoduje zaniżanie standardów obsługi klientów, zwroty, reklamacje i pogorszenie pozycji rynkowej przedsiębiorstwa.

Tradycyjny rachunek kosztów powoduje szereg trudności, m.in. z wyłonieniem faktycznych kosztów obsługi różnego typu klientów, kanałów dystrybucji i segmentów rynku. Ponadto wykazywane zazwyczaj koszty cechują się zbyt wysokim poziomem agregacji, a rachunek kosztów ma strukturę funkcjonalną, co ogranicza jego przydatność. Nacisk na pełną alokację kosztów między produkty uniemożliwia określenie kosztów przypadających na poszczególnych klientów¹⁴⁹.

W teorii koszty logistyki obejmują wszystkie kategorie nakładów jakie ponosi przedsiębiorstwo podczas realizacji fizycznych procesów przepływów dóbr materialnych, zarówno w dynamice jako strumienie przepływów, jak też w statyce jako zasoby i zapasy magazynowe. Koszty te mogą być wyrażone w postaci materialnej jako realnie poniesione lub hipotetyczne koszty finansowe, zużytych zasobów i czasu pracy oraz koszty zużytych środków gospodarczych.

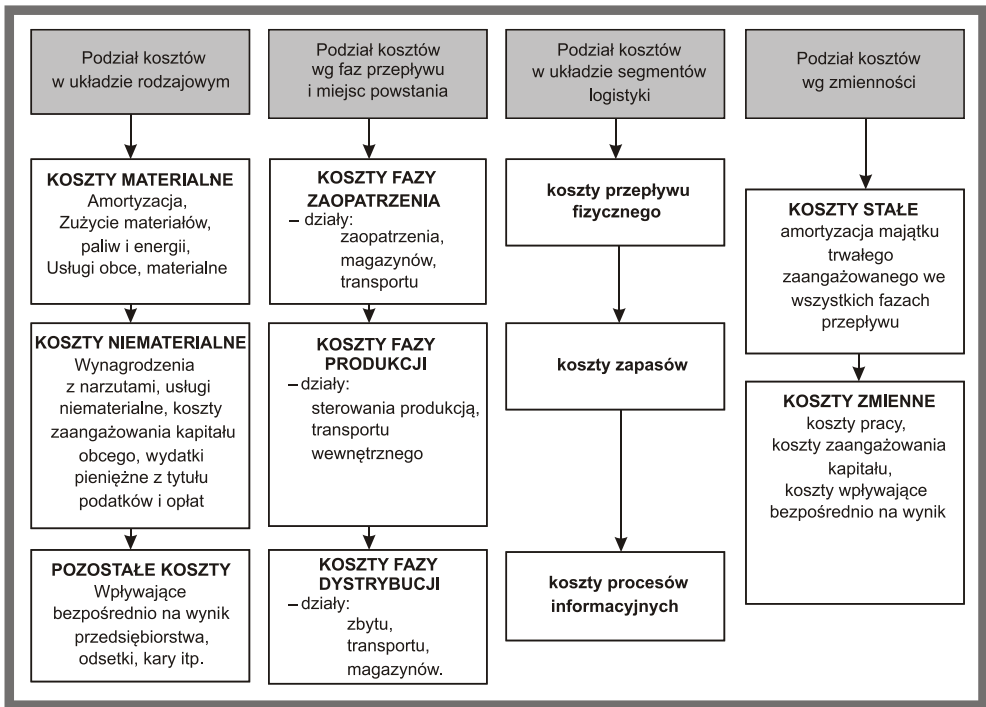
Należy jeszcze uwzględnić klasyfikację kosztów z punktu widzenia zarządzania. Może być ona dokonywana z różnych punktów widzenia, w zależności od potrzeb jakim ma służyć:

- ✓ Koszty w układzie rodzajowym.
- ✓ Koszty w układzie kalkulacyjnym (koszty bezpośrednie i pośrednie).
- ✓ Koszty wg miejsc powstawania.

¹⁴⁹ M. Christopher, *Logistics and Supply Chain Management: Creating Value – added Networks*, Prentice Hall, Cranfield University, UK, 2005.

- ✓ Rachunek kosztów pełnych.
- ✓ Rachunek kosztów zmiennych.
- ✓ Analiza globalnych kosztów logistyki¹⁵⁰.

Podsumowanie i kompilację przytoczonych klasyfikacji kosztów logistyki, uwzględniające złożoność struktury kosztów procesów logistycznych, jak również mechanizm ewidencji kosztów oraz charakter działalności przedsiębiorstw produkcyjnych przedstawiła M. Nowicka-Skowron – rys. 1.3.4.



Rys. 1.3.4. Podstawowe kryteria podziału kosztów logistyki w przedsiębiorstwie

Źródło: M. Nowicka-Skowron, *Efektywność systemów logistycznych*, PWE, Warszawa 2000, s. 93.

Do wyodrębnienia kosztów procesów logistycznych ze struktury kosztów przedsiębiorstwa pomocne jest ustalenie ich źródeł. Koszty logistyki to wszystkie koszty w łańcuchu dostaw powodowane przez przepływ materia-

¹⁵⁰ J. Twaróg, *Koszty logistyki*, ILIM, Poznań 2003.

łów, w tym również koszty przepływu informacji związanych z przepływem materiałów. Czynnościami generującymi koszty logistyczne są:

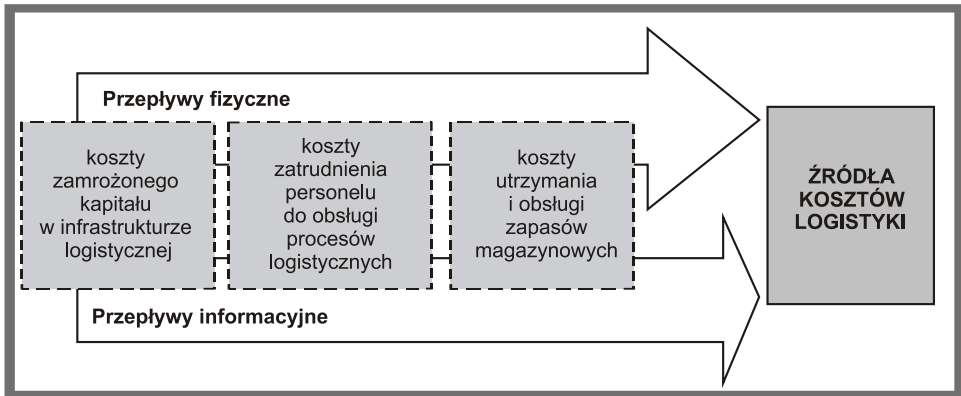
- ✓ transport,
- ✓ operacje celne,
- ✓ magazynowanie (przyjmowanie, kontrola na wejściu, alokacja dóbr w magazynie, przechowywanie, wydawanie, pakowanie, wysyłka),
- ✓ zakupy,
- ✓ zamawianie,
- ✓ transakcje płatnicze,
- ✓ sprzedaż,
- ✓ recykling¹⁵¹.

Według K. Ficonia koszty procesów logistycznych wynikają z konieczności obsługi fizycznych przepływów materiałowych między poszczególnymi elementami sieci logistycznych i towarzyszących im strumieni informacyjnych, które wymagają:

- zaangażowania znacznego kapitału w postaci majątku trwałego tworzącego infrastrukturę logistyczną przedsiębiorstwa (budynki produkcyjne i administracyjne, budowle magazynowe, urządzenia i środki transportu, systemy przetwarzania informacji itp.),
- zatrudnienia odpowiedniej kadry do obsługi fizycznych procesów przepływów materiałowych i strumieni informacyjno-decyzyjnych,
- gromadzenia i utrzymywania stosownych zapasów materiałowych warunkujących stabilność działalności gospodarczej oraz należytą ciągłość i odpowiednią intensywność procesów logistycznych.

Podstawowe źródła kosztów logistyki przedstawiono na rysunku 1.3.5. Wymienione przedsięwzięcia pociągają za sobą proporcjonalne do intensywności i skali działalności logistycznej przedsiębiorstwa koszty finansowe, a dodatkowo konieczność zaangażowania określonych nakładów kapitałowych i inwestycyjnych oraz niezbędnych zasobów ludzkich do obsługi procesów logistycznych. Koszty procesów logistycznych to przede wszystkim koszty przepływów fizycznych i towarzyszących im strumieni informacyjnych oraz koszty amortyzacji majątku trwałego i osobowe koszty obsługi tych procesów przez personel.

¹⁵¹ O. Manunen, Outi, *An Activity-Based Costing Model for Logistics Operations of Manufacturers and Wholesalers*, "International Journal of Logistics": Research and Applications. 2000, tom 1.



Rys. 1.3.5. Podstawowe źródła kosztów logistyki

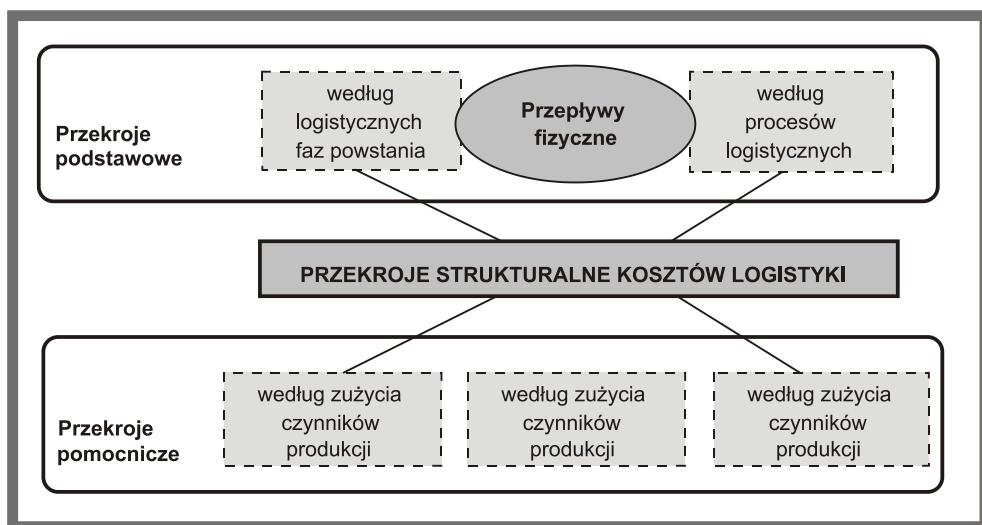
Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

O randze kosztów logistyki w działalności przedsiębiorstw decyduje fakt, że rachunek tych kosztów jest podstawą podejmowania istotnych decyzji gospodarczych. Wymierne wielkości kosztów wyrażone z reguły w postaci finansowej stanowią materiał analityczny do wypracowywania zarówno krótkoterminowych decyzji operacyjnych lub taktycznych, jak też dalekosiężnych decyzji strategicznych. Koszty logistyki odnoszone są bezpośrednio do efektywności wewnętrznych procesów logistycznych realizowanych w przedsiębiorstwie, a także analizowane są w szerszym, rynkowym aspekcie zewnętrznym, między poszczególnymi kontrahentami biznesowymi przedsiębiorstwa.

Udział kosztów logistyki w strukturze ogólnych kosztów przedsiębiorstwa jest znaczący i kształtuje się rozmaicie w zależności od branży. Precyzyjna identyfikacja kosztów logistyki w strukturze ogólnych kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa jest zagadnieniem bardzo złożonym i trudnym, tym niemniej oczywistym jest, że zbyt wysokie koszty logistyki znacząco obniżają zysk przedsiębiorstwa i negatywnie wpływają na jego rynkową konkurencyjność.

Koszty logistyki najczęściej są wyrażone w aspekcie praktycznym i mogą być przedstawione w różnych przekrojach informacyjnych, według rozmaitych kryteriów klasyfikacyjnych. Wyznaczane dla celów praktycznych koszty procesów logistycznych muszą być oparte na wiarygodnych danych obrazujących faktycznie ponoszone nakłady, w ściśle określonym czasie i powinny być

liczone według jednolitego systemu finansowego (ilościowego). Największe znaczenie praktyczne mają tzw. przekroje strukturalne kosztów logistyki, takie jak: koszty według logistycznych faz (miejsz) powstania, koszty według procesów logistycznych, koszty według zużycia czynników produkcji, koszty według kryterium losowości przyczyny kosztów, koszty według kryterium względnej stałości kosztów¹⁵². Schematycznie przedstawione na rysunku 1.3.6.



Rys. 1.3.6. Podstawowe przekroje strukturalne kosztów logistyki

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

Znajomość systemów klasyfikacji i struktury kosztów logistyki jest warunkiem niezbędnym do skutecznego działania w kierunku ich minimalizacji. Warunkiem koniecznym ich redukcji jest znajomość czynników kształtujących koszty logistyki

¹⁵² M. Beccera, A. K. Gupta, *Trust Within The Organization: Integrating The Trust Literature with Agency Theory and Transaction Cost Economics*, "Public Administration Quarterly" 1999, Vol. 23, No. 2; S. Emmet, D. Granville, *Excellence in inventory management: how to minimize costs and maximize service*, Cambridge Academic, Cambridge 2007; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008; O. Manunen, Outi, *An Activity-Based Costing Model for Logistics Operations of Manufacturers and Wholesalers*, "International Journal of Logistics: Research and Applications", 2000, tom 1; T. Pirttilä, J. Huiskonen, *A framework for cost-service analysis in differentiation of logistics services*, "International Journal of Production Economics", 1996.

oraz aktualna ich wielkość i udział w strukturze ogólnych kosztów prowadzenia działalności gospodarczej, rzutujących na wynik finansowy i ekonomikę przedsiębiorstwa. W sterowaniu procesami logistycznymi największe znaczenie praktyczne mają dwa pierwsze systemy klasyfikacyjne kosztów, które stosowane są powszechnie w procesach minimalizowania ogólnych kosztów logistyki. Pozostałe przekroje klasyfikacyjne wymagają stosowania dodatkowych systemów ewidencji i sprawozdawczości umożliwiających ich celowe wyodrębnienie w strukturze kosztów ogólnozakładowych przedsiębiorstwa. Dwa pierwsze systemy klasyfikacyjne kosztów logistyki należą do tzw. systemów podstawowych, wszystkie pozostałe zalicza się do systemów pomocniczych¹⁵³.

Zasadnicze znaczenie praktyczne mają następujące systemy klasyfikacji kosztów logistyki: podział kosztów według logistycznych faz (miejsc) powstania, podział kosztów według procesów logistycznych. Pierwszy z nich generuje następujące kategorie kosztów: logistyczne koszty fazy zaopatrzenia, logistyczne koszty fazy produkcji, logistyczne koszty fazy dystrybucji.

Drugim, uniwersalnym systemem klasyfikacyjnym kosztów logistyki jest podział ze względu na podstawowe rodzaje procesów logistycznych, zwany podziałem procesowym kosztów. Zgodnie ze strukturą procesów logistycznych przypisane im koszty procesowe obejmują odpowiednio: koszty fizycznego przepływu materiałów, koszty utrzymania zapasów, koszty obsługi strumieni informacyjnych. Każdej z tych kategorii kosztów procesowych przypisane są koszty towarzyszącej im infrastruktury logistycznej, warunkującej realizację poszczególnych procesów materialnych i niematerialnych. W tym sensie mówi się o następujących kategoriach kosztów infrastruktury logistycznej: koszty infrastruktury przepływów fizycznych, koszty infrastruktury procesów magazynowania, koszty infrastruktury strumieni informacyjnych.

W infrastrukturze logistycznej zaangażowany jest pokaźny majątek trwały w postaci budynków i budowli magazynowych, różnych obiektów produkcyjnych i administracyjnych, środków transportowych, maszyn i urządzeń służących do manipulacji i magazynowania towarów, a także coraz droższych systemów i instalacji komputerowych, determinujących sprawność i efektywność procesów przetwarzania informacji. Pociąga to z jednej strony bieżące koszty utrzymania,

¹⁵³ Ibidem.

eksploatacji i konserwacji tego majątku, z drugiej zaś powoduje zamrożenie określonego kapitału, który mógłby być zaangażowany w innych, aktywnych formach lokacyjnych. Koszty infrastruktury logistycznej stanowią bardzo duże obciążenie dla ekonomiki przedsiębiorstwa i należą do klasy kosztów względnie stałych w ustalonym zakresie działalności gospodarczej. W związku z sukcesywnie postępującą techniczną dekapitalizacją infrastruktury logistycznej koszty jej utrzymania i eksploatacji rosną proporcjonalnie do wieku, czasu i intensywności jej użytkowania. Koszty infrastruktury logistycznej tylko w niewielkim stopniu związane są z intensywnością prowadzonej działalności gospodarczej, a tym samym nieznacznie są skorelowane z rynkowymi dochodami przedsiębiorstwa¹⁵⁴.

Do grupy pomocniczych systemów klasyfikacji kosztów logistyki należą następujące podziały kosztów: koszty według zużycia czynników produkcji, koszty według kryterium losowości przyczyn, koszty według kryterium względnej stałości kosztów.

Koszty według zużycia podstawowych czynników produkcji należą do grupy kosztów rodzajowych i dzielą się na następujące rodzaje: koszty amortyzacji środków trwałych uczestniczących w procesach logistycznych, koszty zużycia materiałów i energii w procesach logistycznych, koszty usług obcych, np. transportowych, remontowych, koszty pracy oraz narzuty na wynagrodzenie związane z obsługą procesów logistycznych, wszelkie podatki i opłaty, np. od nieruchomości, od środków transportowych, koszty zaangażowanych kapitałów obcych, np. obsługa kredytów.

Precyzyjne wydzielenie i wyznaczenie tych kosztów w całej strukturze procesów gospodarczych jest dość trudne i wymaga prowadzenia dodatkowej ewidencji ilościowo-wartościowej zorientowanej na obsługę procesów logistycznych. Większość kosztów logistyki dotyczy albo przepływów fizycznych, albo zapasów lub strumieni informacyjnych i ma charakter kosztów planowanych zwanych też kosztami normalnymi, gdyż wynikają z codziennej, planowej działalności przedsiębiorstwa.

Oprócz tych kosztów występują też nieplanowane koszty nadzwyczajne spowodowane czynnikami losowymi, do których m.in. należą: koszty nieszczęśliwych wypadków i awarii losowych, w tym klimatycznych, naturalnych,

¹⁵⁴ Ibidem.

technicznych, kary umowne i inne opłaty finansowe z tytułu losowych zdarzeń gospodarczych, koszty starzenia się zapasów, utraty właściwości użytkowych, ubytki naturalne, przeceny itp., koszty zaburzeń i perturbacji rynkowych, np. upadłość kontrahentów rynkowych, krach na giełdzie¹⁵⁵.

Koszty losowe są bardzo trudne do księgowego uchwycenia i ścisłego oszacowania. Najczęściej wymagają stosowania specjalnych trybów i procedur obowiązujących np. w sytuacjach kryzysowych lub wyceny wykonywanych przez specjalistyczne firmy ubezpieczeniowe. W ekstremalnych przypadkach udział nieplanowanych kosztów losowych i ich wpływ na ekonomikę przedsiębiorstwa może być bardzo duży, dlatego konieczne jest stosowanie szczególnych strategii biznesowych obowiązujących w sytuacjach kryzysowych ryzyka rynkowego¹⁵⁶.

Innym powszechnie stosowanym podziałem jest dwubiegunowa, rozłączna klasyfikacja kosztów logistyki według kryterium względnej ich stałości na pewnym poziomie intensywności procesów gospodarczych. W tym sensie globalne koszty procesów logistycznych można podzielić na: koszty stałe procesów logistycznych, koszty zmienne procesów logistycznych, koszty względnie stałe (zmienne)¹⁵⁷.

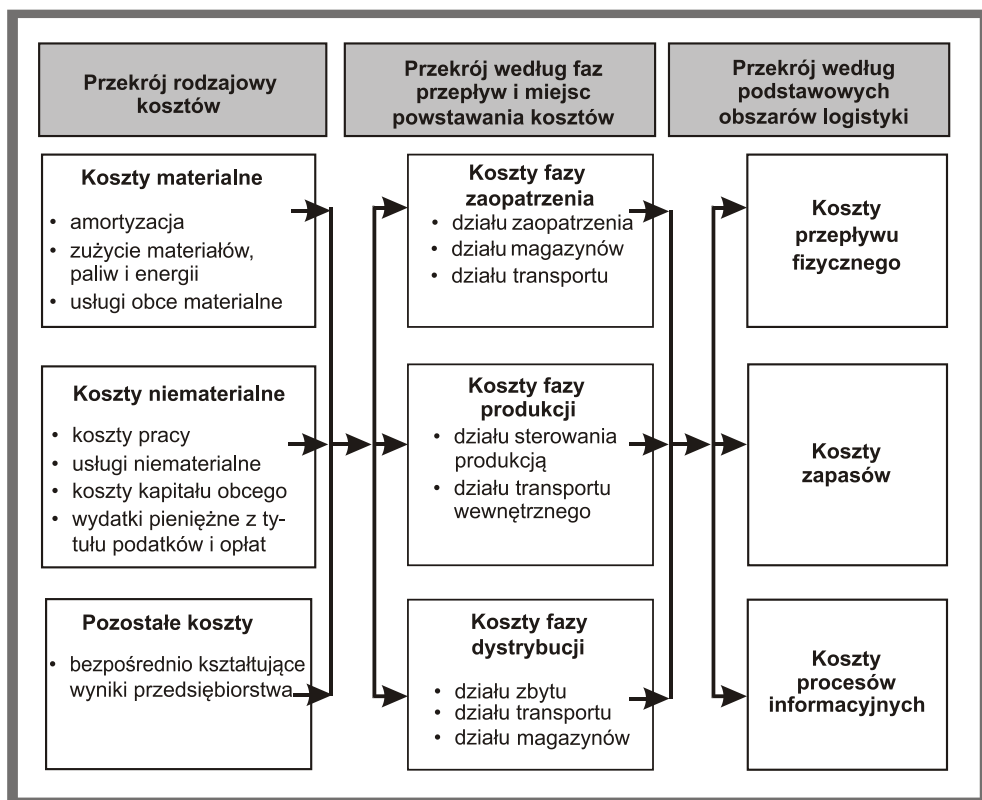
Koszty zmienne procesów logistycznych należą do klasy kosztów progresywnych i są proporcjonalne do charakteru, zakresu i wielkości działalności gospodarczej. Są zależne od aktywności rynkowej przedsiębiorstwa i skali prowadzonej działalności gospodarczej. Definiowane są jako funkcja intensywności procesów logistycznych. Im bardziej intensywna jest działalność logistyczna (gospodarcza) przedsiębiorstwa, tym relatywnie większe są zmienne koszty logistyki obejmujące przykładowo: koszty transportu surowców, koszty zużytej energii, koszty płac osobowych i inne. Koszty zmienne kształtują się proporcjonalnie do kosztów ogólnych i mają decydujący wpływ na wynik finansowy przedsiębiorstwa. Koszty stałe są to koszty, które w określonych rozmiarach działalności gospodarczej przedsiębiorstwa nie ulegają większym zmianom. Związane są ze świadczeniem stałych zobowiązań finansowych przez przedsiębiorstwo na rzecz makrosystemu społeczno-gospodarczego. W pewnych granicach intensywności procesów gospodarczych (logistycznych) wykazują stabi-

¹⁵⁵ Ibidem.

¹⁵⁶ Ibidem.

¹⁵⁷ Ibidem.

zacje opłat finansowych i lokują się statystycznie na ustalonym poziomie, np.: opłaty ubezpieczeniowe, lokalowe, podatki, składki itp. przy intensywnej i szerokiej działalności gospodarczej koszty stałe procesów logistycznych mają ograniczony udział w strukturze kosztów ogólnych¹⁵⁸.



Rys. 1.3.7. Przekroje strukturalne kosztów logistyki i ich powiązania

Źródło: opracowanie własne.

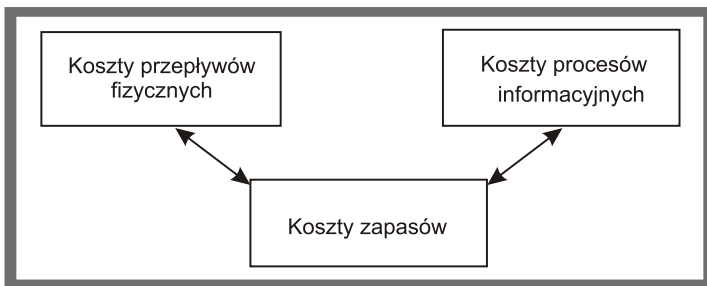
Na pograniczu obu „czystych” kategorii kosztów zmiennych i stałych funkcjonuje rozległa grupa kosztów względnie stałych, których kryteria stabilności są dość płynne i rozmyte. Jak wynika z praktyki gospodarczej większość kosztów logistyki ma charakter właśnie kosztów względnie stałych, a ich redukcja jest procesem złożonym, wymagającym racjonalnych decyzji prowadzących

¹⁵⁸ Ibidem.

do jednoczesnej minimalizacji kosztów stałych i zmiennych. Postulat minimalizacji zasadniczo komplikuje funkcjonalne rozproszenie kosztów logistyki we wszystkich pionach i dziedzinach działalności gospodarczej przedsiębiorstwa.

Podział kosztów wg segmentów logistyki (rys. 1.3.8):

1. Koszty przepływów fizycznych.
2. Koszty zapasów.
3. Koszty procesów informacyjnych.



Rys. 1.3.8. Współzależność kosztów logistyki

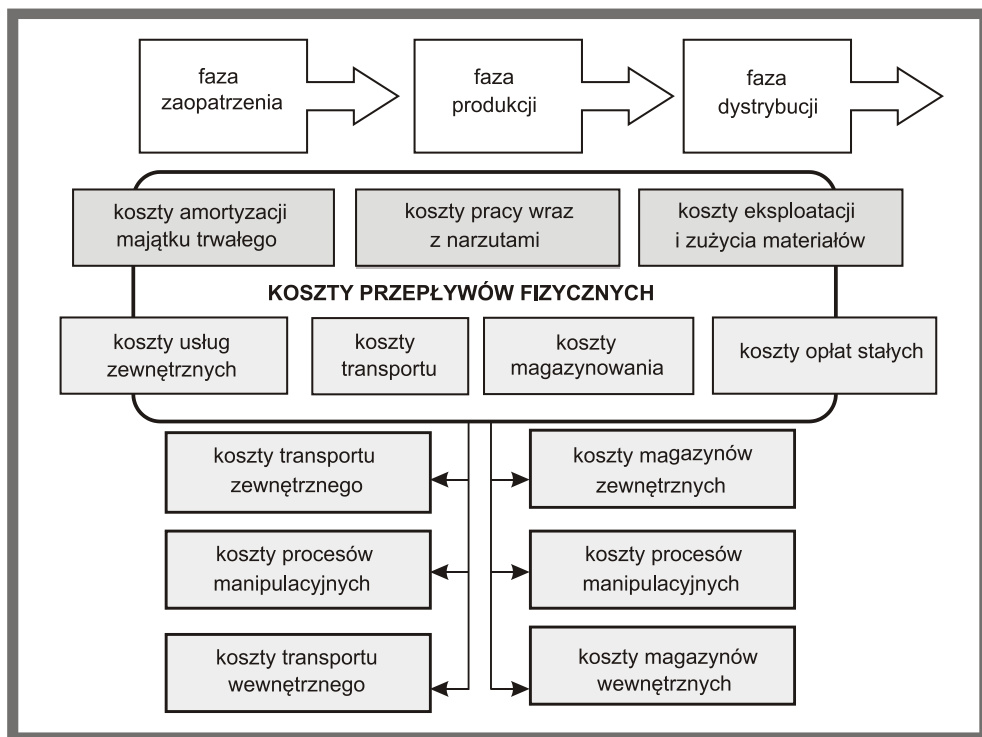
Źródło: opracowanie własne.

Koszty przepływów fizycznych związane są z przemieszczaniem wszystkich rodzajów dóbr materialnych, jakie uczestniczą w procesach logistycznych prowadzonej działalności gospodarczej. W ujęciu fazowym materialne procesy logistyczne generują następujące koszty: koszty fazy zaopatrzenia (surowce, materiały, półprodukty), koszty fazy produkcji (materiały, części i elementy, półprodukty), koszty fazy dystrybucji (półprodukty, wyroby gotowe, towary), koszty fazy odpadów (wyroby gotowe, materiały, surowce wtórne)¹⁵⁹.

Ogólnie logistyczne koszty przepływów fizycznych w przedsiębiorstwie powinny być rozpatrywane w układzie: przepływów wewnętrznych w ramach przedsiębiorstwa, jako koszty fazy magazynowania, produkcji i odpadów; przepływów zewnętrznych łączących przedsiębiorstwo z otoczeniem rynkowym, jako koszty zaopatrzenia, dystrybucji i zwrotów. Struktura i wielkość przepływów fizycznych determinuje bezpośrednio koszty przepływu dóbr materialnych w przedsiębiorstwie. Należą one do klasy kosztów wewnętrz-

¹⁵⁹ Ibidem.

nych i są wyznaczane: rozmiarami infrastruktury technicznej przepływów fizycznych, zaangażowaniem zasobów pracy w procesach przepływu, zużyciem materiałów eksploatacyjnych w procesach transportowo-magazynowych, opłatami dodatkowymi i innymi zobowiązaniami finansowymi¹⁶⁰.



Rys. 1.3.9. Struktura systemu kosztów przepływów fizycznych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

Wielkość globalnych kosztów przepływów fizycznych jest złożoną funkcją szeregu zmiennych oraz kosztów częściowych, w których do najważniejszych należą: koszty amortyzacji majątku trwałego zaangażowanego w procesach logistycznych, koszty pracy wraz z narzutami z tytułu zatrudnienia w logistyce, koszty eksploatacji technicznej i zużycia materiałów, paliw i energii, koszty

¹⁶⁰ Ibidem.

usług zewnętrznych np. transportowych, magazynowych, koszty opłat stałych, np. podatki, ubezpieczenia¹⁶¹.

Koszty przepływów fizycznych stanowią dominujący składnik ogólnych kosztów logistyki i dlatego ich minimalizacja proporcjonalnie redukuje koszty ogólne, a tym samym zwiększa zysk przedsiębiorstwa. Są to jednocześnie koszty o bardzo zdeterminowanych źródłach powstania i ustalonych parametrach finansowych, wobec czego działania optymalizacyjne są ściśle określone i racjonalnie uzasadnione.

Koszty procesów informacyjnych, obok kosztów przepływów fizycznych i kosztów zapasów, stanowią trzeci podstawowy składnik kosztów logistyki przedsiębiorstwa. W systemie gospodarki rynkowej – ze względu na rangę informacji – często dominują pozostałe kategorie kosztów, a ich wielkość determinuje standardy działalności gospodarczej. Należy jednocześnie podkreślić, że koszty procesów informacyjnych w stosunku do wszystkich pozostałych rodzajów kosztów: po pierwsze, są elementem składowym innych kategorii kosztów, po drugie, wykazują się największą dynamiką wzrostu¹⁶².

Koszty procesów informacyjnych wynikają z konieczności obsługi coraz bardziej złożonych procedur przetwarzania informacji gospodarczej i eksploatacji równie zaawansowanych systemów informatycznych, kompleksowo wspomagających zarządzanie procesami gospodarczymi. Konieczność efektywnego przetwarzania masowych informacji gospodarczych w przedsiębiorstwie wymaga posługiwania się nowoczesnymi technologiami komputerowymi, co angażuje: wysoce profesjonalny potencjał kadrowy (często przewyższający stanem, wiedzą i wymaganiami inne sfery logistyki), drogie środki techniczne i skomplikowane technologie i systemy organizacyjne przetwarzania informacji.

Z uwagi na przestrzenne i funkcyjne rozproszenie technologii informatycznej w przedsiębiorstwie oraz rosnącą powszechność jej zastosowań, kosztorysowanie strumieni informacyjnych obsługujących procesy logistyczne jest niezmiernie trudne i skomplikowane. Największe znaczenie praktyczne ma badanie kosztów strumieni informacyjnych w tzw. przekroju rodzajowym (procesowym) obejmującym: koszty amortyzacji sprzętu informatycznego,

¹⁶¹ Ibidem.

¹⁶² Ibidem.

koszty amortyzacji oprogramowania komputerowego, koszty zużycia materiałów oraz energii, koszty pracy wraz z narzutami, koszty usług obcych, np. telekomunikacyjnych, inne koszty, np. koszty szkoleń, koszty dzierżawy¹⁶³.

Specyficznym podziałem kosztów strumieni informacyjnych jest podział ze względu na strukturę fazową przetwarzania informacji. Determinuje ją aktualnie stosowana technologia, w tym sprzęt komputerowy, systemy i sieci informatyczne oraz stosowane cykle przetwarzania. Zgodnie z ogólnie przyjętą strukturą procesu technologicznego w biznesowym cyklu przetwarzania wyróżniamy trzy zasadnicze etapy, którym odpowiadają następujące kategorie kosztów: koszty zbierania i aktualizacji informacji źródłowej, koszty przetwarzania informacji operacyjnej, koszty edycji i dystrybucji informacji wynikowej.

Ten układ kosztów powtarza się w każdym cyklu przetwarzania informacji, np. dziennym, tygodniowym, miesięcznym, kwartalnym itp. Przydatność tego systemu klasyfikacyjnego jest szczególnie duża w przypadku zintegrowanych systemów informatycznych obsługujących całokształt procesów gospodarczych.

Natomiast przy użytkowaniu wielu autonomicznych systemów informatycznych celowe jest wyznaczanie kosztów funkcjonowania każdego z nich, zarówno w układzie rodzajowym, jak też fazowym. W tym sensie można, na przykład, mówić o następujących kategoriach kosztów: koszty procesów informacyjnych w sferze administracji, koszty procesów informacyjnych w sferze zaopatrzenia, koszty procesów informacyjnych w sferze produkcji, koszty procesów informacyjnych w sferze dystrybucji, koszty procesów informacyjnych w gospodarce magazynowej, koszty procesów informacyjnych w sferze odpadów.

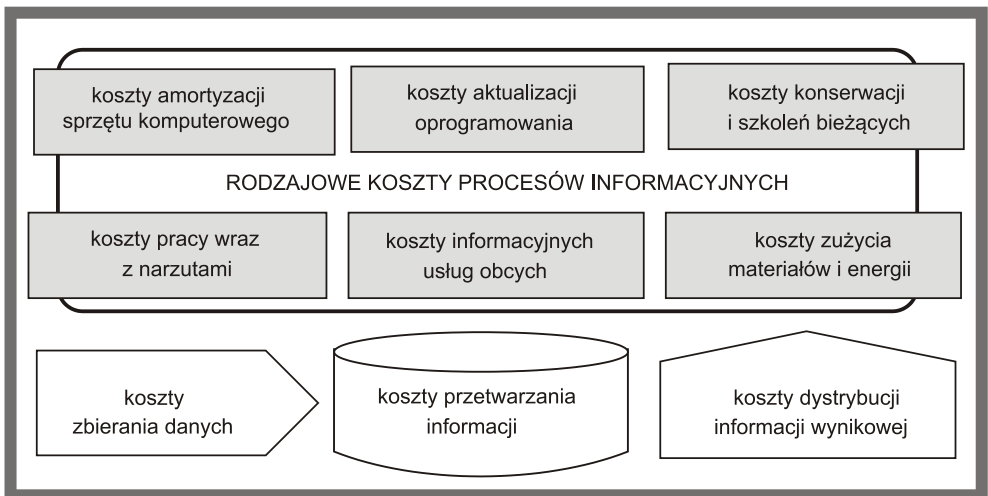
W dobie obecnej obsługa informatyczna tych wyodrębnionych sfer działalności gospodarczej jest realizowana za pomocą tzw. dziedzinowych systemów informatycznych lub poprzez funkcjonalne moduły w ramach zintegrowanego systemu zarządzania przedsiębiorstwem. Koszty funkcjonowania każdego z tych systemów mogą być z kolei rozpatrywane w zależności od potrzeb w różnych układach i przekrojach.

Odrębnego podejścia wymaga analiza kosztów procesów informacyjnych rozpatrywanych jako przedsięwzięcie wdrożenia infrastruktury informacyjnej, polegające na projektowaniu i wdrożeniu dużego, zintegrowanego syste-

¹⁶³ Ibidem.

mu informatycznego wspomagającego zarządzanie przedsiębiorstwem. Tak wielkie przedsięwzięcie musi być zawsze traktowane jako poważna, długofalowa inwestycja, która implikuje znaczne koszty jej budowania, wdrażania i eksploatacji¹⁶⁴.

W ramach tej inwestycji oprócz koniecznej infrastruktury technicznej (serwery, stacje robocze, instalacja sieciowa) oraz zakupu odpowiedniej licencji na oprogramowanie systemowe i budowę oprogramowania użytkowego, znaczna część nakładów musi być przeznaczona na przeprowadzenie niezbędnych zmian i korrekt organizacyjnych w przedsiębiorstwie oraz szkolenie przyszłych użytkowników aplikacji. Przy realizacji tak rozumianej inwestycji informatycznej ponoszone są znaczące koszty jednorazowe, wśród których najważniejsze to (rys. 1.3.10): koszty projektowania systemu informatycznego, koszty zakupu środków i urządzeń technicznych, koszty zakupu licencji i oprogramowania systemowego, koszty budowy oprogramowania użytkowego, koszty testowania i wdrażania systemu informatycznego, koszty szkolenia i zmian organizacyjnych.



Rys. 1.3.10. Struktura rodzajowych kosztów procesów informacyjnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

¹⁶⁴ Ibidem.

Koszty budowy i wdrożenia dużego systemu informatycznego są ponoszone jednorazowo i zgodnie z rachunkiem ekonomicznym powinny zwrócić się w planowanym okresie użytkowania systemu. Jednocześnie podczas użytkowej eksploatacji systemu informatycznego są ponoszone koszty bieżącej eksploatacji, których wielkość jest funkcją jego złożoności, nowoczesności i zakresu komputeryzacji poszczególnych obszarów działalności gospodarczej przedsiębiorstwa.

Aby informatyka przynosiła zakładane efekty organizacyjno-funkcjonalne (jakościowe) oraz ilościowe, wymierne korzyści ekonomiczne, musi być wdrażana i użytkowana na odpowiednio wysokim poziomie technologicznym. Oznacza to ponoszenie dodatkowych kosztów na bieżącą konserwację sprzętu i oprogramowania, cykliczne szkolenia kadry i ciągłe serwisowanie przede wszystkim zasobów informacyjnych. Niemale koszty generuje też potrzeba bezpieczeństwa i ochrony informacji handlowych firmy, zgromadzonych w komputerowych bazach danych oraz przesyłanych w sieciach biznesowych.

Choć w uproszczeniu można przyjąć, że zintegrowany system informatyczny zarządzania jest tylko zbiorem urządzeń technicznych i programów komputerowych, to praktyczne wdrożenie takiego systemu oznacza nowy sposób funkcjonowania przedsiębiorstwa. Niejednokrotnie implikuje to zupełnie nowe kategorie kosztów związane, na przykład, ze zmianami strumieni informacyjnych w przedsiębiorstwie, powołaniem nowych komórek organizacyjnych i likwidacją innych. Redukcji kosztów procesów informacyjnych można upatrywać poprzez zastosowanie odpowiedniego do zadań sprzętu, właściwego oprogramowania zwłaszcza standardowego i zatrudnienie specjalistów o dużej wydajności. Znaczącym źródłem korzyści w sferze procesów informacyjnych może być nowy rozkład strumieni informacyjnych, zmiana obiegu informacji w przedsiębiorstwie, a przede wszystkim modernizacja tych strumieni pod kątem ogólnych standardów biznesowych i wymogów technologii komputerowej, od której nie ma już odwrotu ani innych, alternatywnych rozwiązań¹⁶⁵.

Znaczący udział w kosztach obsługi firmowych strumieni informacyjnych mają koszty osobowe utrzymania i wynagrodzenia z reguły wymagającego personelu informatycznego odpowiedzialnego za sprawne, niezawodne i bezpieczne funkcjonowanie techniki i technologii teleinformatycznej w przedsię-

¹⁶⁵ Ibidem.

biorstwie. Dominującym standardem w małych i średnich przedsiębiorstwach jest outsourcing nadzoru usług informatycznych i zlecanie ich na zewnątrz profesjonalnym firmom komputerowym.

Z punktu widzenia ekonomiki przedsiębiorstwa zapasy, choć są niezbędne ze względów organizacyjno-technicznych, stanowią wielkie marnotrawstwo środków kapitałowych i zasobów materiałowych. Z jednej strony warunkują ciągłość i rytmiczność wewnętrznych procesów gospodarczych, z drugiej – stabilizują działalność gospodarczą w skali makroekonomicznej. Pełniąc rolę buforów powodują faktycznie wstrzymanie ciągłości przepływów fizycznych i zamrożenie określonych środków kapitałowych, co pozostaje w sprzeczności z podstawowym prawem gospodarki rynkowej, nakazującym maksymalną rotację środków gospodarczych¹⁶⁶.



Rys. 1.3.11. Struktura kosztów zapasów w przedsiębiorstwie

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

Statyczne zapasy zakłócają intensywność dynamicznych przepływów fizycznych i zmniejszają prędkość cyklu rotacji. W tym sensie obniżają sprawność procesów logistycznych (gospodarczych) i jednocześnie powodują konieczność po-

¹⁶⁶ Ibidem.

noszenia dodatkowych kosztów finansowych oraz nakładów czasowych i rzeczowych.

Menedżer logistyki staje ponownie przed klasycznym problemem dychotomicznym, który wymaga optymalnego rozwiązania przy wykluczających się warunkach brzegowych. Ogólnie, należy optymalizować poziom zapasów przy jednoczesnym spełnieniu wykluczających się założeń, z jednej strony chodzi o utrzymanie możliwie wysokich zapasów ze względu na konieczność stabilizacji procesów gospodarczych, a im większe zapasy, tym łatwiej zachować ciągłość i płynność tych procesów, z drugiej strony zależy nam na utrzymaniu możliwie najniższych zapasów z uwagi na koszty ich gromadzenia i składowania, które są proporcjonalne do ich wielkości.

Najczęściej globalne koszty zapasów są rozpatrywane jako złożona funkcja trzech kategorii kosztów częściowych: kosztów gromadzenia zapasów, kosztów utrzymania zapasów, kosztów wyczerpania zapasów, kosztów obsługi gospodarki magazynowej.

Fazowy podział kosztów zapasów wynikający z chronologicznej kolejności budowania ich potencjału w przedsiębiorstwie formalnie ujmując fizyczne procesy dostaw magazynowych, technologię ich składowania oraz problemy zbyt wczesnego wyczerpania. Kategoria zapasów w logistyce to najważniejszy element oddziaływać sterowniczo-decyzyjnych ze strony menedżerów, mających bezpośredni wpływ na globalne koszty zapasów¹⁶⁷.

Problematyka modelowania i sterowania poziomem zapasów dokładniej będzie analizowana w rozdziale 2.

Literatura prezentuje wiele propozycji interpretacji, klasyfikacji i poszukiwania źródeł kosztów procesów logistycznych. Jednak praktycznie w żadnym z nich jako inicjator powstawania kosztów procesów logistycznych nie są podawane czynniki ryzyka, które licznie w procesach logistycznych występują, ani procesy decyzyjne, które są głównym inicjatorem źródeł ryzyka. Wzmianki odnośnie udziału procesów decyzyjnych w generowaniu kosztów procesów logistycznych pojawiły się w niewielkiej liczbie publikacji. Tymczasem istnieje ścisła zależność między procesem podejmowania decyzji, występowaniem czynników ryzyka i generowaniem kosztów procesów logistycznych.

¹⁶⁷ Ibidem.

Rozdział 2

Znaczenie kosztów ryzyka w fazowym podziale procesów logistycznych

2.1. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu zaopatrzenia

Przepływy, czyli istoty procesów logistycznych, nie mogłyby być realizowane bez sprawnie funkcjonującej sfery zaopatrzenia. Proces zaopatrzenia może być interpretowany dwojako. W znaczeniu czynnościowym, jako proces zaopatrywania, oznacza pozyskiwanie z zewnątrz materiałowych czynników niezbędnych do prowadzenia działalności gospodarczej. W sensie rzeczowym proces zaopatrzenia obejmuje ogół przedmiotów pracy, jakie przedsiębiorstwo musi pozyskać z zewnątrz, by zapewnić sobie ciągłość działalności gospodarczej. Głównym zadaniem logistyki zaopatrzenia jest zapewnienie przedsiębiorstwu sprawnego zasilania we wszystkie materiały niezbędne do prowadzenia ciągłej i rytmicznej działalności gospodarczej. Istotą logistyki zaopatrzenia jest więc maksymalne zabezpieczenie wszelkich potrzeb materiałowych przedsiębiorstwa, po minimalnych kosztach logistycznych realizacji rynkowych dostaw zaopatrzeniowych¹⁶⁸.

Podczas prowadzonych badań logistyczny proces zaopatrzenia interpretowano jako niezawodne zabezpieczenie czasowo-przestrzennej dostępności materiałów bezpośrednio produkcyjnych, tj. surowców, materiałów konstrukcyjnych, produktów i półfabrykatów, a także części zamiennych, elementów, podzespołów, modułów itd. utrzymujących przedsiębiorstwo w stanie pełnej gotowości produkcyjnej. Materiały mogą być: zakupione bezpośrednio u dostawcy: producenta lub pośrednika, wytworzone we własnym zakresie.

¹⁶⁸ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna*, op. cit.

Kosztowe problemy zarządzania procesem zaopatrzenia

W wyniku realizacji procesów zaopatrzeniowych zakupione surowce, materiały konstrukcyjne, produkty i półfabrykaty, części zamienne, elementy, podzespoły, moduły itd. przepływają od dostawców wewnętrznych i zewnętrznych, działających na rynku materiałowym, do magazynów zaopatrzeniowych przedsiębiorstwa. Planowanie, organizacja i sprawna realizacja fizycznego przepływu materiałów zaopatrzeniowych od dostawców do magazynów zaopatrzeniowych stanowi istotę logistycznego procesu zaopatrzenia.

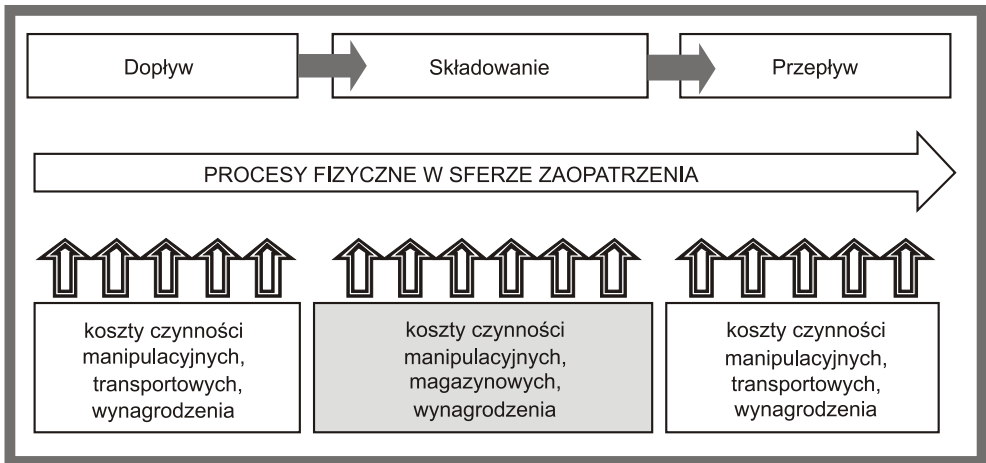
Liczba i wielkość magazynów zaopatrzeniowych oraz związane z ich utrzymaniem koszty są zależne od wielkości przedsiębiorstwa, charakteru prowadzonej działalności gospodarczej i specyfiki procesów technologicznych. Przedsiębiorstwa mniejsze dysponują z reguły jednym uniwersalnym magazynem zaopatrzeniowym, obsługującym wszystkie procesy technologiczne. Przedsiębiorstwa duże – o złożonej produkcji – posiadają określone ciągi i wzajemnie powiązane zespoły magazynów zaopatrzeniowych, które tworzą określone systemy gospodarki magazynowej.

Koszty w sferze logistyki zaopatrzenia przedsiębiorstwa (rys. 2.1.1), związane są z trzema głównymi fazami przepływów materiałowych:

1. *z dopływem materiałów zaopatrzeniowych i kooperacyjnych do przedsiębiorstwa* – koszty czynności manipulacyjnych, transportowych, wynagrodzenia,
2. *z odbiorem i składowaniem materiałów w magazynach zaopatrzeniowych* – koszty czynności manipulacyjnych, magazynowych, wynagrodzenia,
3. *z organizacją przepływu materiałów z magazynów zaopatrzeniowych do pierwszego stanowiska roboczego w procesie produkcyjnym* – koszty czynności manipulacyjnych, transportowych, wynagrodzenia.

Koszty zaopatrzenia obejmują całokształt kosztów związanych z fizycznymi przepływami surowców i materiałów zaopatrzeniowych od pierwotnych źródeł pozyskania surowców i dostaw rynkowych do magazynów zaopatrzeniowych przedsiębiorstwa. W logistycznych kosztach zaopatrzenia zawarte są: koszty fizycznych przepływów surowców i materiałów w postaci strumieni zaopatrzeniowych od producentów do magazynów zaopatrzeniowych, koszty gromadzenia i utrzymania zapasów materiałowych w magazynach zaopatrzeniowych przedsiębiorstwa, koszty obsługi strumieni informacyjnych ste-

rujących fizycznymi procesami przepływów materiałowych w sferze zaopatrzenia¹⁶⁹.



Rys. 2.1.1. Koszty sfery zaopatrzenia związane ze strukturą fizycznych procesów zaopatrzenia

Źródło: opracowanie własne.

Czynniki wpływające na koszty logistyki zaopatrzenia to: wysokie koszty procesów zaopatrzenia, zamrożenie środków obrotowych przez wydłużony czas transportu, wysokie zapasy magazynowe, wysokie nakłady na transport, wysokie straty (ubytki) materiałowe, niedostateczne związki z dostawcami.

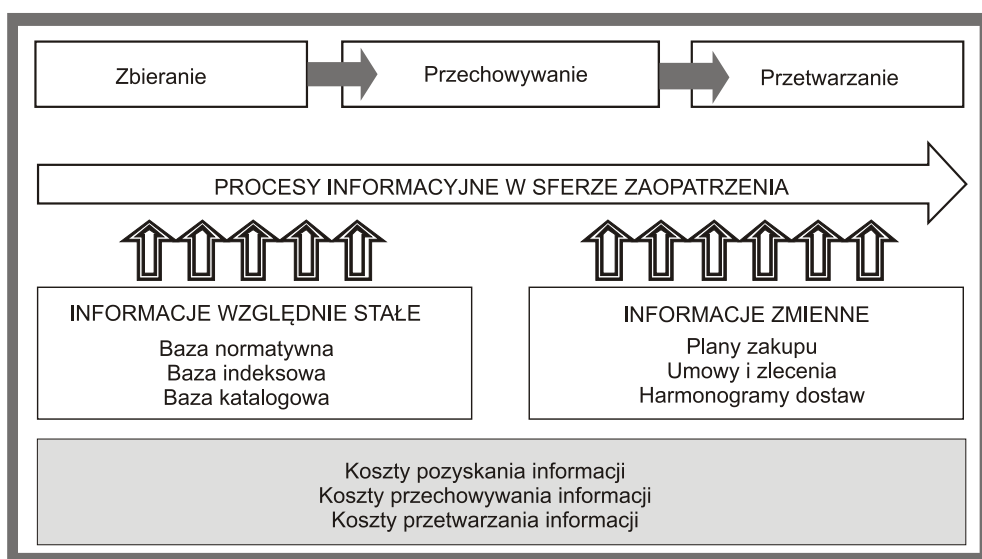
Sprawny przepływ fizycznych procesów zaopatrzeniowych, nie obciążonych czynnikami ryzyka i nadmiernymi kosztami, warunkują adekwatne procesy informacyjne, które najogólniej obejmują:

- ✓ poszukiwanie, zbieranie, weryfikację i gromadzenie informacji wejściowych,
- ✓ wybieranie, przetwarzanie i wykorzystanie informacji niezbędnej przy realizacji bieżących czynności związanych z fizycznym przepływem procesów zaopatrzenia,
- ✓ generowanie informacji planistycznych.

¹⁶⁹ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

Informacje te dzielą się na informacje względnie stałe oraz bieżące informacje operatywne (rys. 2.1.2). Do zbioru danych względnie stałych należą:

- *baza indeksowa logistyki zaopatrzenia* (indeksy materiałowe, kody kreskowe, adresy dostawców i odbiorców, kody operacji finansowych i inne),
- *baza normatywna logistyki zaopatrzenia* (normy i wskaźniki zużycia, normy zapasów materiałowych, wykazy asortymentów zaopatrzeniowych, wykazy dostawców itp.),
- *baza katalogowa* (katalogi i cenniki materiałów, oferty handlowe, prospekty i informatory itp.)¹⁷⁰.



Rys. 2.1.2. Koszty procesów informacyjnych sfery zaopatrzenia

Źródło: opracowanie własne.

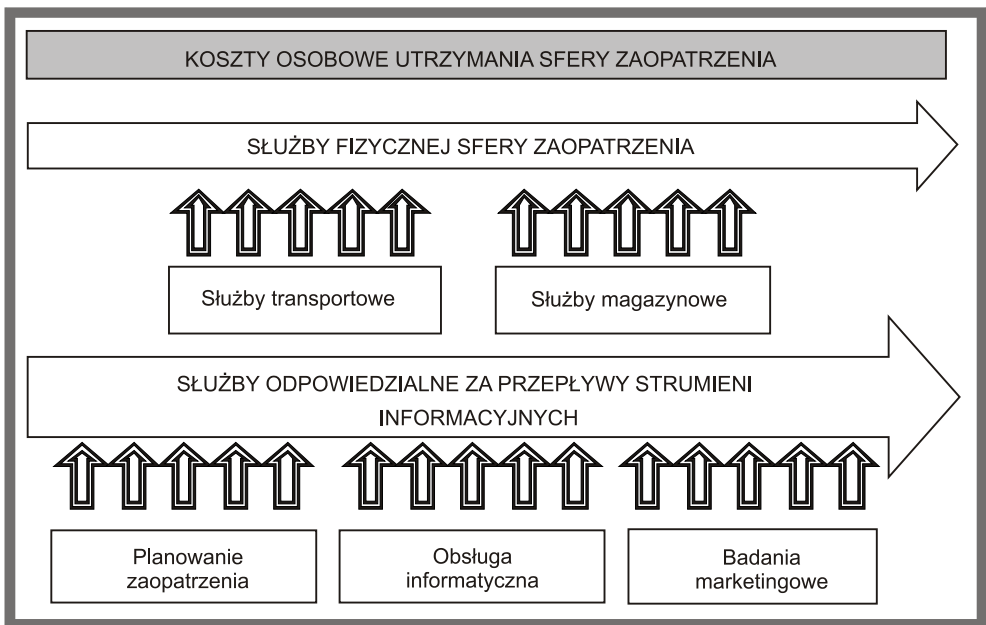
Planowanie zaopatrzenia materiałowego jest ostatnim etapem planowania logistycznego i jest pochodną pierwotnego planu sprzedaży i wtórnego planu produkcji, który implikuje określone potrzeby zaopatrzenia materiałowego.

Duże znaczenie powinno się przywiązywać do organizacji dostaw, która minimalizuje koszty zapasów materiałowych, oznacza to konieczność precy-

¹⁷⁰K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

zyjnego planowania dostaw w ściśle określonych terminach i w ustalonych ilościach.

Za kompleksowe planowanie i realizację procesów informacyjno-decyzyjnych w sferze zaopatrzenia odpowiedzialna jest służba zaopatrzenia, w skład której wchodzi specjalistyczne komórki informatyczne i badań marketingowych (rys. 2.1.3). Wykonywaniem fizycznych procesów zaopatrzenia zajmują się z reguły służby transportowe i magazynowe przedsiębiorstwa.



Rys. 2.1.3. Koszty osobowe utrzymania sfery zaopatrzenia

Źródło: opracowanie własne.

W rozwiniętych przedsiębiorstwach grupę szeroko rozumianych służb zaopatrzenia tworzą: specjalistyczne działy marketingu zaopatrzenia, działy ekonomiczno-finansowe, czasem łączone z działami informatycznymi, działy i jednostki spedycyjno-transportowe, działy gospodarki magazynowej¹⁷¹.

Koordinacją działalności wszystkich służb zaopatrzeniowych zajmuje się kierownictwo sfery zaopatrzenia, zaliczane z reguły w skład strategicznego

¹⁷¹ K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit., s. 95.

kierownictwa przedsiębiorstwa¹⁷². Bardzo często służby zaopatrzeniowe korzystają z usług tych samych komórek marketingowych przedsiębiorstwa co dział dystrybucji. W sensie marketingowym zaopatrzenie, czyli zakupy materiałowe stanowi odwrotność procesów dystrybucyjnych oznaczających sprzedaż wyrobów gotowych na rynkach zbytu.

Problemy decyzyjne jako implikacja czynników ryzyka i źródło kosztów

Z punktu widzenia prowadzonych badań, dotyczących kosztowych aspektów sfery zaopatrzenia, istotne są problemy decyzyjne. Istotą logistycznych decyzji w sferze zaopatrzenia materiałowego, przy zachowaniu nadrzędnych standardów zakupów, jest formalnie odpowiedź na główne pytania: Jak kupić? Co kupić? Ile kupić? Gdzie kupić? Kiedy kupić? Jaki będzie wpływ zakupów na finanse przedsiębiorstwa?

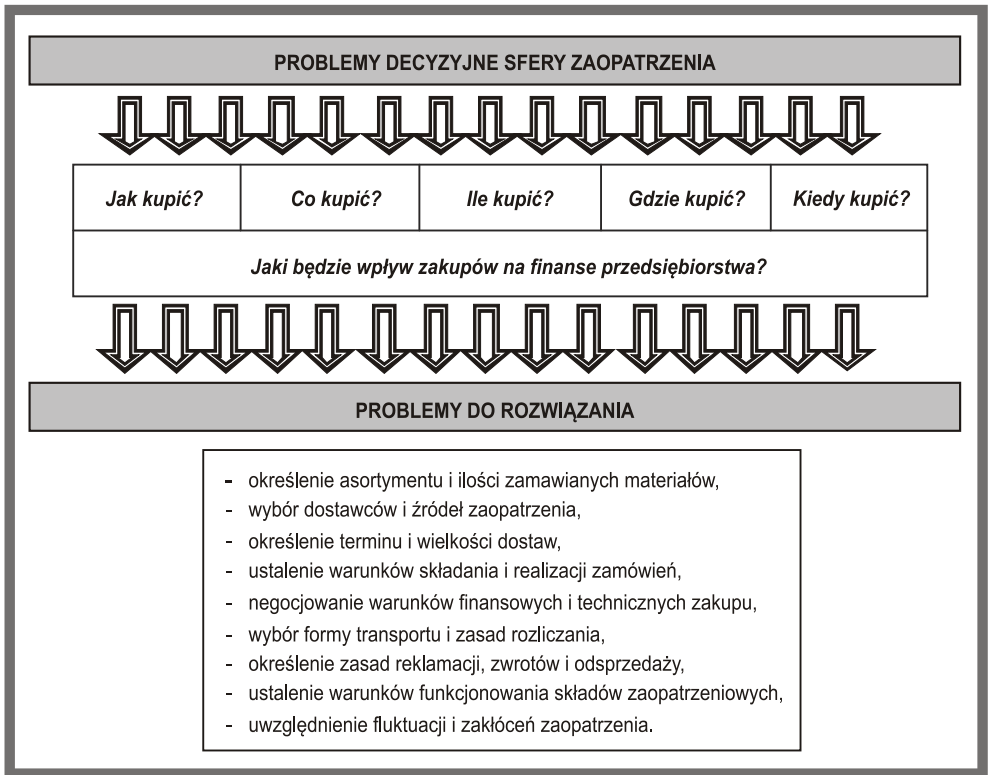
W gospodarce rynkowej wyczerpująca odpowiedź na te pytania jest podporządkowana nadrzędnym wymogom obsługi klienta, jakie obowiązują w tym przypadku dostawcę materiałów zaopatrzeniowych. Należy zaznaczyć, że w grupie tych standardów zawarta jest m.in. cena materiału, która choć stanowi zasadnicze kryterium ekonomiczne, w dojrzałej gospodarce rynkowej (za wyjątkiem dostawców monopolistycznych) jest obudowana szeregiem dodatkowych standardów i elementów marketingu-mix obowiązujących w tradycyjnych transakcjach kupna – sprzedaży na współczesnych rynkach zaopatrzeniowych (materiałowych).

Aby optymalnie rozwiązać główne problemy decyzyjne (rys. 2.1.4) logistyki zaopatrzenia należy szczegółowo określić następujące zadania:

- ✓ określenie asortymentu i ilości zamawianych materiałów,
- ✓ wybór dostawców i źródeł zaopatrzenia,
- ✓ określenie terminu i wielkości dostaw,
- ✓ ustalenie warunków składania i realizacji zamówień,
- ✓ negocjowanie warunków finansowych i technicznych zakupu,
- ✓ wybór formy transportu i zasad rozliczania,
- ✓ określenie zasad reklamacji, zwrotów i odsprzedaży,

¹⁷² S. Krawczyk, *Badania operacyjne dla menedżerów*, Wyd. AE, Wrocław 1996, s. 120–140.

- ✓ ustalenie warunków funkcjonowania składów zaopatrzeniowych,
- ✓ uwzględnienie fluktuacji i zakłóceń zaopatrzenia¹⁷³.



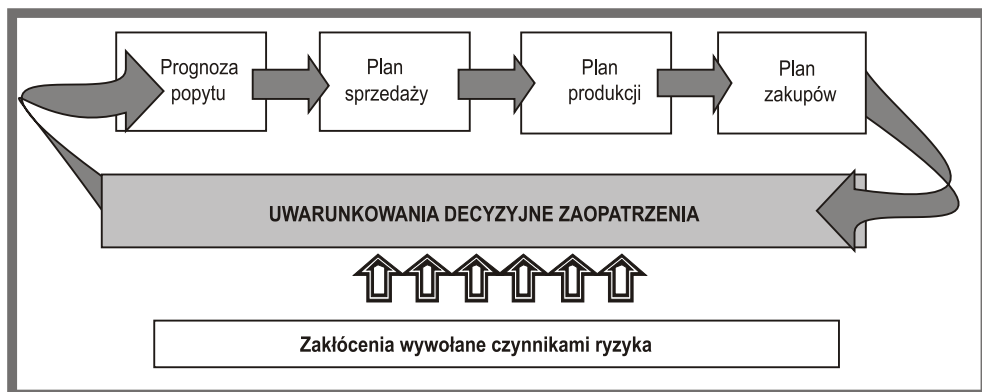
Rys. 2.1.4. Problemy decyzyjne sfery zaopatrzenia

Źródło: opracowanie własne.

Podejmowanie decyzji w tym obszarze uwarunkowane jest znajomością planów produkcyjnych, które z kolei są opracowywane na podstawie planów sprzedaży, a te generowane są jako pochodne rynkowych prognoz popytu na nasze produkty, usługi.

¹⁷³ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

Należy wziąć pod uwagę również występowanie sezonowych lub losowych zakłóceń prognoz i planów, co bezpośrednio przełoży się na intensywność poszczególnych przepływów w całym przedsiębiorstwie (rys. 2.1.5).



Rys. 2.1.5. Uwarunkowania decyzyjne sfery zaopatrzenia

Źródło: opracowanie własne.

Jednym z trudniejszych problemów decyzyjnych w sferze zaopatrzenia jest realizacja zleceń materiałowych. Do fizycznego przemieszczania materiałów od dostawcy do odbiorcy używa się tzw. zleceń transportowych. Usprawnia to planowanie potrzeb materiałowych i umożliwia wstępne planowanie kosztów dostawy. Cena nabycia nadchodzącego materiału obejmuje uzgodnioną cenę zakupu powiększoną o dodatkowe koszty dostawy. W przypadku materiałów wycenianych według średniej ceny rynkowej, cena ta może podlegać sukcesywnym zmianom po każdym przyjęciu materiału do magazynu. *Rynkowa procedura przemieszczania materiału obejmuje następujące etapy:*

1. *Przedsiębiorstwo odbierające zamawia materiał w przedsiębiorstwie wydającym i wstępnie planuje koszt dostawy, obejmujący takie elementy jak: fracht, cło, ubezpieczenie transportowe, koszty rozładunku itp.*
2. *Przedsiębiorstwo wydające księguje wydanie materiałów zgodnie z otrzymanym zleceniem transportowym. Ilość materiału wydana z zapasu w przedsiębiorstwie wydającym jest rejestrowana jako zapas w drodze w przedsiębiorstwie odbierającym.*
3. *Przedsiębiorstwo odbierające wprowadza przyjęcie materiału na stan magazynowy na podstawie zlecenia transportowego. Przyjęcie materiału po-*

woduje zwiększenie stanów magazynowych oraz jednocześnie zmniejszenie zapasu w drodze i zmniejszenie wielkości otwartego zakupu w przedsiębiorstwie odbierającym¹⁷⁴.

Analiza czynników ryzyka

w strategicznych obszarach decyzyjnych sfery zaopatrzenia

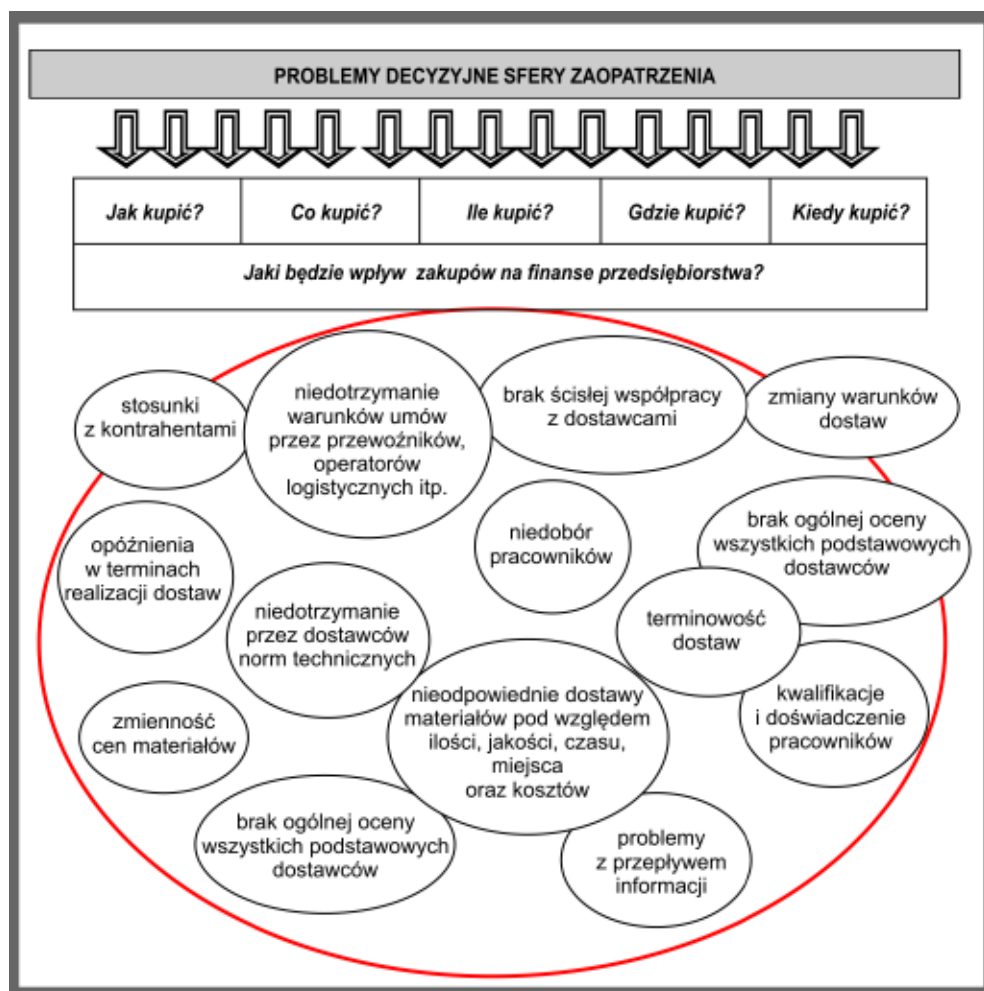
Logistyczny proces zaopatrzenia, tak jak i pozostałe procesy logistyczne obarczony jest licznymi czynnikami ryzyka. Do najczęściej wymienianych, w literaturze, czynników ryzyka tej sfery zalicza się: opóźnienia w terminach realizacji dostaw, niedotrzymanie warunków umów przez przewoźników, operatorów logistycznych, itp., brak ścisłej współpracy z dostawcami, brak ogólnej oceny wszystkich podstawowych dostawców, zmienność cen materiałów, niedotrzymywanie przez dostawców norm technicznych, terminowość dostaw, zmiany warunków dostaw, stosunki z kontrahentami, nieodpowiednie dostawy materiałów pod względem ilości, jakości, czasu, miejsca oraz kosztów, problemy z przepływem informacji, kwalifikacje i doświadczenie pracowników, niedobór pracowników.

Zarządzanie ryzykiem w logistycznym procesie zaopatrzenia powinno obejmować wszystkie aktywności przedsiębiorstwa, ponieważ planowanie, organizacja i sprawna realizacja fizycznego przepływu materiałów zaopatrzeniowych od dostawców do magazynów zaopatrzeniowych warunkuje sprawne funkcjonowanie całego przedsiębiorstwa. Powinno koncentrować się na identyfikacji potencjalnych zdarzeń mogących negatywnie wpłynąć na ich cele, ocenie ryzyka z tym związanego, a następnie zdefiniowaniu i wdrożeniu rozwiązań mających ryzyko zredukować i utrzymać w kontrolowanych granicach¹⁷⁵.

Rozpoznania czynników ryzyka możemy dokonać na różnym poziomie szczegółowości, wybrane przedstawiono na rysunku 2.1.6.

¹⁷⁴ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

¹⁷⁵ Por.: E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.



Rys. 2.1.6. Wybrane czynniki ryzyka sfery zaopatrzenia wywołane przez procesy decyzyjne

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiona na rysunku 2.1.6 specyfikacja wybranych czynników ryzyka sfery zaopatrzenia wywołanych przez procesy decyzyjne nie jest jedyną możliwą i nie wyczerpuje katalogu czynników ryzyka jakie w tym obszarze mogą wystąpić. Stanowi raczej punkt wyjścia do rozważań.

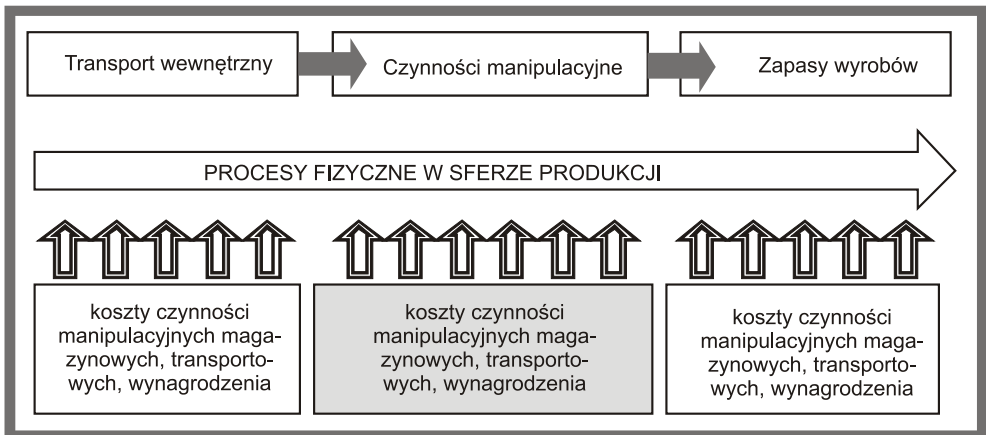
Szczegółowe analizy czynników ryzyka w sferze zaopatrzenia przeprowadzono w rozdziale 5 na przykładach z badań.

2.2. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu produkcji

Logistyka produkcji zajmuje się planowaniem, organizowaniem i kontrolowaniem przepływu surowców, materiałów i elementów kooperacyjnych podczas procesu produkcyjnego. Podobnie jak w pozostałych sferach logistyki przedsiębiorstwa, także w logistyce produkcji występują fizyczne procesy przepływu i strumienie informacyjne¹⁷⁶.

Kosztowe problemy zarządzania procesem produkcji

Przepływy fizyczne w sferze logistyki produkcji obejmują: transport wewnętrzny surowców, materiałów, półfabrykatów, części zamiennych, a także produkcji w toku oraz wyrobów gotowych, towarzyszące produkcji technologiczne czynności manipulacyjne, tworzenie i utrzymywanie różnorodnych zapasów technologicznych oraz zapasów produkcji w toku – rys. 2.2.1.



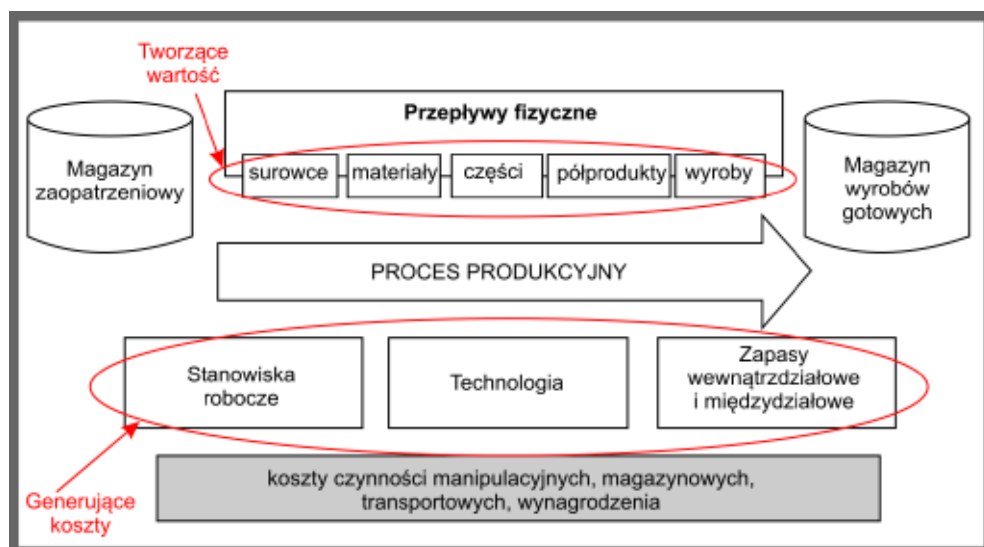
Rys. 2.2.1. Koszty sfery produkcji związane ze strukturą procesów fizycznych

Źródło: opracowanie własne.

¹⁷⁶ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

Procesy materialne obejmują przede wszystkim transport wewnętrzny surowców, materiałów, półfabrykatów i towarzyszące produkcji technologiczne czynności manipulacyjne oraz tworzenie i utrzymywanie zapasów produkcji w toku. Zarządzanie logistycznym procesem produkcji obejmuje planowanie, organizowanie i sterowanie oraz kontrolowanie przepływów fizycznych na poszczególnych etapach.

Naczelnym kryterium funkcjonowania logistyki produkcji jest zagwarantowanie przedsiębiorstwu ciągłości i odpowiedniej intensywności produkcji pod względem przepływów materiałowych, według wymagań określonej technologii. Operacyjnym kryterium logistyki produkcji jest minimalizacja zapasów produkcji w toku, którego realizacja oznacza minimalizację kosztów zamrożonego kapitału i redukcję kosztów utrzymania tych zapasów. W przypadku typowego przedsiębiorstwa produkcyjnego zakres wykorzystania podejścia logistycznego do zarządzania procesem produkcji jest uwarunkowany specyfiką i technologią wykonywanej produkcji (rys. 2.2.2).



Rys. 2.2.2. Koszty sfery produkcji związane ze strukturą procesów fizycznych

Źródło: opracowanie własne.

Płynność i ciągłość procesu produkcyjnego gwarantują zapasy produkcji w toku, które generalnie dzielą się na dwie kategorie:

- *zapasy międzykomórkowe* wykorzystywane do wyrównywania bieżących dysproporcji w zaopatrzeniu poszczególnych stanowisk produkcyjnych – obejmują zapasy bieżące i zapasy rezerwowe,
- *zapasy wewnątrzkomórkowe* tworzą dwie kategorie zapasów: zapasy cykliczne (technologiczne) i zapasy pozacykliczne.

Jako główne źródła kosztów w logistycznym procesie produkcji można wskazać: długie czasy przepływów i niską rytmiczność dostaw, niedostateczne wyprzedzenie informacyjne procesów zaopatrzenia, niski poziom procesów TPM (transport, przeładunek, magazynowanie).

Zapasy cykliczne dzielą się na zapasy operacyjne wytworzone i gromadzone na danym stanowisku oraz zapasy międzyoperacyjne obejmujące zapasy obrotowe, transportowe, awaryjne. Sterowanie poziomem zapasów produkcji w toku jest ściśle związane z rodzajem przedsiębiorstwa i charakterem wykonywanej produkcji finalnej.

Istotny wpływ na poziom ponoszonych kosztów i generowanych zysków ma poziom jakości produktów i usług. Stanowi on o pozycji rynkowej przedsiębiorstwa. Warunkiem wywiązania się z tego zadania jest zagwarantowanie najwyższej jakości wszystkim procesom i przedsięwzięciom realizowanym w przedsiębiorstwie. Tradycyjnie pojmowana jakość była przejawem rzetelności i mistrzostwa zawodowego wytwórcy, dziś stanowi ważny instrument w rękach menedżera, wzmacniający zdolności konkurencyjne przedsiębiorstwa. Jakość kształtuje zarówno profesjonalizm w sensie technicznym, jak również profesjonalizm zarządzania całym procesem wytwarzania i dlatego przyjmuje się, że współcześnie jakość kształtowana jest podczas wszystkich faz i etapów działalności wytwórczej.

Problemy decyzyjne jako implikacja czynników ryzyka i źródło kosztów

O efektywności funkcjonowania logistyki produkcji w dużym stopniu decyduje struktura techniczno-organizacyjna procesu produkcyjnego oraz przyjęta technologia procesów wytwórczych. Strukturę techniczną produkcji determinuje organizacja procesu produkcyjnego, tzn. sposób podziału pracy oraz za-

sady łączenia poszczególnych stanowisk i komórek produkcyjnych w jednostki (gniazda) organizacyjne. Układ organizacyjno-funkcjonalny przedsiębiorstwa determinuje strukturę procesu produkcyjnego, a tym samym strukturę przepływu procesów fizycznych. Logistyka produkcji odgrywa decydującą rolę w kształtowaniu i rozwoju wszystkich procesów logistycznych. Wynika to z trzech zasadniczych przesłanek: po pierwsze, działalność produkcyjna stymuluje i zaspokaja potrzeby rynkowe; po drugie, na etapie produkcji tworzy się wartość konkurencyjna wyrobu; po trzecie, przedsiębiorstwa produkcyjne były prekursorami zintegrowanego podejścia logistycznego. Głównym wymogiem jakiemu musi sprostać logistyka produkcji jest elastyczność rozumiana w kategoriach współczesnych technologii. Z punktu widzenia sprawności procesów logistycznych niezmiennie istotna jest architektura czasowo-przeszenna procesów technologicznych, topografia stanowisk produkcyjnych i następstwo poszczególnych czynności i operacji technologicznych.

Na etapie projektowania struktury funkcjonalno-organizacyjnej powinny być uwzględnione możliwie najpełniej wymagania i uwarunkowania technologii logistycznych, gwarantujących najwyższą sprawność przepływów fizycznych. Wymagania te obejmują m.in. ustalenie liczby i parametrów technicznych poszczególnych kanałów logistycznych, ich przepustowości i synchronizacji z kanałami technologicznymi w całym procesie wytwórczym. W tym względzie chodzi o spełnienie dwóch kardynalnych *zasad sprawności przepływów* dotyczących odpowiednio:

- jednokierunkowości wszystkich przepływów fizycznych,
- minimalizacji liczby kanałów logistycznych.

Pierwsza z tych zasad pozwala na wyeliminowanie tzw. nawrotów i zbędnych cykli, jakie niepotrzebnie mogą powstać w kanałach logistycznych. Oprócz zbędnych kosztów taka sytuacja absorbuje czas i zajętość kanałów przesyłowych, co może wprowadzać destrukcję w całej sieci logistycznej. W dalszej konsekwencji prowadzi to do redukcji zatorów i przestoju w przepływach fizycznych, a tym samym do minimalizacji poziomu zapasów produkcji w toku. Drugi warunek głosi konieczność redukowania liczby kanałów logistycznych do niezbędnego minimum, gwarantującego jednak pełne pokrycie potrzeb systemu produkcyjnego i odpowiednią płynność i rytmiczność wszelkich przepływów fizycznych.

Spełnienie tych warunków implikuje konieczność pełnej synchronizacji wszystkich węzłów i kanałów zarówno sieci technologicznej (produkcyjnej), jak też zabezpieczającej te procesy sieci logistycznej. Płynny i rytmiczny przebieg przepływów fizycznych surowców, materiałów, półproduktów, części, a także opakowań czy energii wymaga odpowiedniej konfiguracji czasowo-przestrzennej tak sieci technologicznej, jak też przywiązanej do niej sieci logistycznej. Chodzi o optymalną, z punktu widzenia potrzeb logistyki lokalizację poszczególnych stanowisk, komórek, gniazd, a także całych wydziałów i zakładów produkcyjnych w globalnej architekturze przedsiębiorstwa.

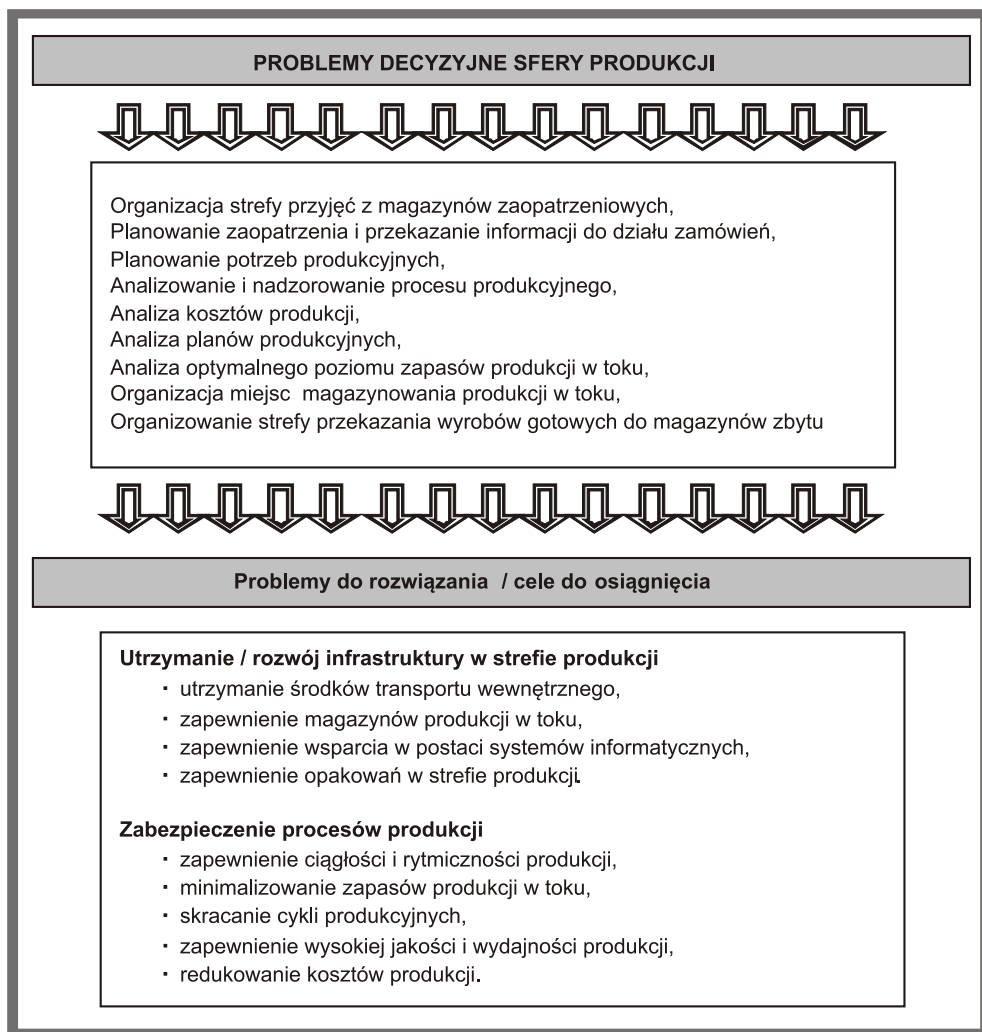
W przypadku typowego przedsiębiorstwa produkcyjnego zakres wykorzystania podejścia logistycznego do zarządzania procesem produkcyjnym jest uwarunkowany specyfiką technologią wykonywanej produkcji. Konkretnie rozwiązania logistyczne są determinowane przez stosowane technologie i organizację procesu wytwórczego. Podstawą efektywnego systemu logistycznego specyficznych, masowych procesów produkcyjnych jest więc odpowiednia infrastruktura logistyczna, ściśle powiązana ze strukturą i organizacją systemu produkcyjnego. Do *specjalistycznej infrastruktury logistyki procesów produkcyjnych* wchodzi:

- ✓ uniwersalne środki transportu wewnętrznego,
- ✓ specjalistyczne systemy opakowań produkcyjnych i roboczych,
- ✓ specjalistyczne składy i magazyny dla produkcji w toku,
- ✓ zintegrowane systemy komputerowe,
- ✓ sterowania procesami technologicznymi i procesami logistycznymi.

Tylko na bazie odpowiedniej infrastruktury logistycznych procesów produkcyjnych i w oparciu o zintegrowane systemy informatyczne można skutecznie zrealizować *główne cele zarządzania logistycznego* w fazie produkcji:

- zagwarantowanie ciągłości i rytmiczności procesów produkcyjnych,
- utrzymanie wysokiej jakości produkowanych wyrobów,
- minimalizacja zapasów produkcji w toku,
- zwiększenie terminowości i skracanie cykli produkcyjnych.

Ze względu na wysoki poziom automatyzacji i robotyzacji współczesnych, przemysłowych systemów produkcyjnych, wdrażanie racjonalnych technologii logistycznych musi odbywać się na bazie zintegrowanych aplikacji informatycznych, łączących funkcje zarządzania procesami informacyjnymi (systemy in-



Rys. 2.2.3. Problemy decyzyjne sfery zaopatrzenia

Źródło: opracowanie własne.

formatyczne) i sterowania procesami fizycznymi. Stosowanie zaawansowanych technologii informatycznych musi być poprzedzone etapem modelowania odpowiednich procesów fizycznych i systemów organizacyjnych, które docelowo będą wdrożone w postaci zintegrowanych systemów informatycznych.

Analiza czynników ryzyka w strategicznych obszarach sfery produkcji

Do najczęściej wymienianych, w literaturze, czynników ryzyka sfery produkcji zalicza się: zbyt niski lub zbyt wysoki poziom zapasów międzyoperacyjnych, błędy w sterowaniu zapasami produkcji w toku, dużą dynamikę tworzenia, tempo rotacji, dużą cykliczność zużycia, wyczerpanie się zapasu materiałów na jednym lub kilku stanowiskach roboczych, zbyt długi czas międzyoperacyjnych procedur logistycznych związanych z przemieszczaniem materiałów, błędy w podziale pracy, błędy w łączeniu stanowisk pracy, błędy w łączeniu komórek produkcyjnych w jednostki (gniazda), brak jednokierunkowości fizycznych przepływów materiałów, zbyt wiele kanałów logistycznych.

Zarządzanie ryzykiem w logistycznym procesie produkcji powinno obejmować transport wewnętrzny surowców, materiałów, półfabrykatów, części zamiennych, a także produkcji w toku oraz wyrobów gotowych, towarzyszące produkcji technologiczne czynności manipulacyjne, tworzenie i utrzymywanie różnorodnych zapasów technologicznych oraz zapasów produkcji w toku. Powinno koncentrować się na identyfikacji potencjalnych zdarzeń mogących negatywnie wpłynąć na ich cele, ocenie ryzyka z tym związanego, a następnie zdefiniowaniu i wdrożeniu rozwiązań mających ryzyko zredukować i utrzymać w kontrolowanych granicach.

Rozpoznanie czynników ryzyka możemy dokonać na różnym poziomie szczegółowości. Naturalnie, można wyróżnić takie czynniki, które mogą się pojawić w każdej ze stref funkcjonowania gospodarki materiałowej przedsiębiorstwa – rys. 2.2.4.

Przedstawiona na rysunku 2.2.4 specyfikacja wybranych czynników ryzyka sfery produkcji wywołanych przez procesy decyzyjne nie jest jedyną możliwą i nie wyczerpuje katalogu czynników ryzyka jakie w tym obszarze mogą wystąpić. Stanowi raczej punkt wyjścia do rozważań.

Szczegółowe analizy czynników ryzyka w sferze zaopatrzenia przeprowadzono w rozdziale 5 na przykładach badań.

Rys. 2.2.4. Wybrane czynniki ryzyka sfery zaopatrzenia wywołane przez procesy decyzyjne

Źródło: opracowanie własne.

2.3. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu dystrybucji

Przedmiotem logistyki dystrybucji jest planowanie, realizowanie, stymulowanie i kontrolowanie przepływu towarów, materiałów i wyrobów gotowych z miejsc ich wytworzenia bezpośrednio na rynek, do użytkownika lub konsumenta. Do logistyki dystrybucji wlicza się także procedury analiz rynkowych i prognozowania popytu rynkowego¹⁷⁷. Celem logistyki dystrybucji jest dostarczanie finalnemu odbiorcy właściwych towarów we właściwym miejscu i czasie oraz we właściwej ilości i jakości, przy minimalnych kosztach logistycznych i nadrzędnych standardach obsługi klienta.

Kosztowe problemy zarządzania procesem dystrybucji

W sferze dystrybucji szczególne znaczenie mają standardy obsługi klienta wykraczające znacznie poza sam akt kupna–sprzedaży, a dotyczące kompleksowej i konkurencyjnej obsługi posprzedażnej, obejmującej serwis i usługi gwarancyjne, a także ciągłe kontakty marketingowe z konsumentem. Rola systemu dystrybucji wynika z naczelnej zasady współczesnej logistyki, która głosi konieczność skrócenia i przyspieszenia wszelkich procesów na każdym etapie dystrybucji przy zachowaniu wymaganej jakości obsługi klienta. Podstawowym problemem procesów dystrybucji jest ich czasochłonność, wynikająca z przestrzennego oddalenia rynku producenta od rynku konsumenta. Natomiast im dłuższa jest czasoprzestrzeń dostawy, tym wyższe są koszty jej realizacji i równocześnie pogorszeniu ulegają standardy obsługi klienta¹⁷⁸. Jednak należy zwrócić uwagę na fakt, że nadrzędnym celem, sensem funkcjonowania każdego procesu dystrybucji jest zapewnienie maksymalnej satysfakcji klienta, a nie redukcja kosztów logistycznych *sensu stricte* – rys. 2.3.1.

W ujęciu mikroekonomicznym dystrybucja jest utożsamiana z procesami zbytu i sprzedaży wyrobów gotowych, oferowanych na potrzeby rynku przez dane przedsiębiorstwo. Z uwagi na rangę i ekonomiczne znaczenie decyzji

¹⁷⁷ K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

¹⁷⁸ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

dotyczących dystrybucji i sprzedaży wyrobów finalnych, są one zaliczane do najważniejszych decyzji strategicznych, które istotnie rzutują na ekonomikę przedsiębiorstwa. To właśnie w sferze dystrybucji, na rynku zbytu w akcie sprzedaży, generowany jest dochód przedsiębiorstwa. Jedynym źródłem przychodów i wszelkich dochodów w firmie jest rynkowa sprzedaż wyprodukowanych wyrobów, towarów i usług. Każde przedsiębiorstwo rozpatrywane, jako podmiot prowadzący określoną działalność gospodarczą jest bardzo aktywnym generatorem nakładów, kosztów i strat. W rynkowym, wysoce konkurencyjnym akcie sprzedaży wyrobów, towarów i usług kompensowane są ogromne koszty prowadzonej działalności gospodarczej¹⁷⁹.

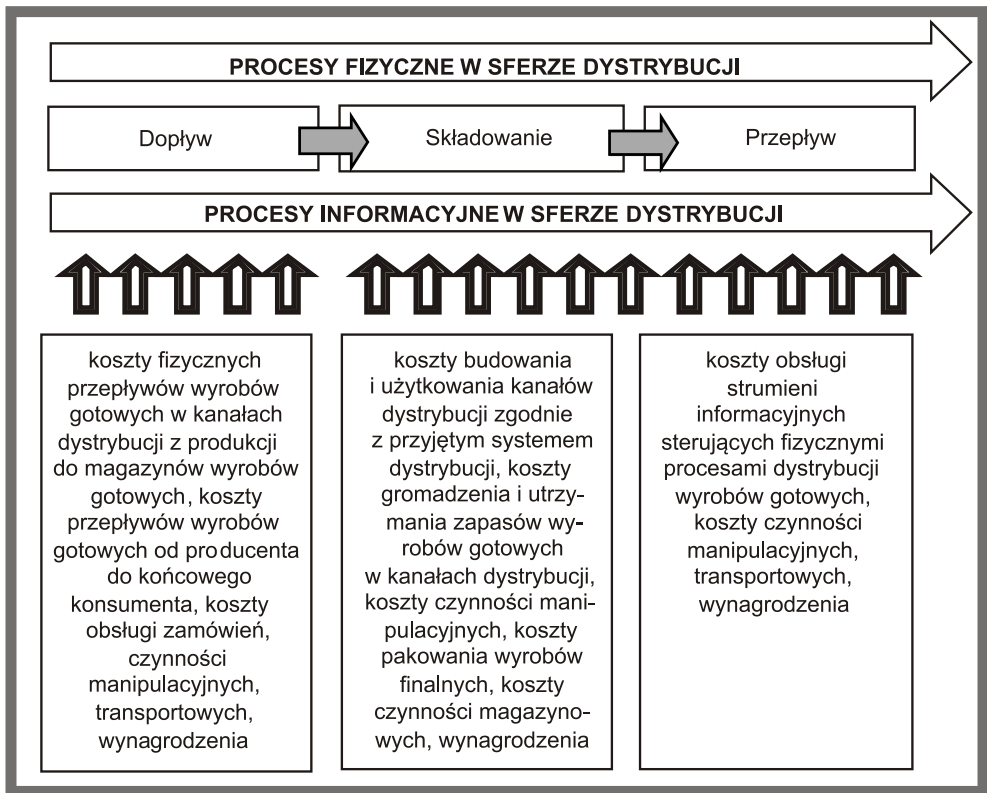


Rys. 2.3.1. Dychotomiczna natura logistyki dystrybucji

Źródło: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

Koszty w sferze logistyki dystrybucji przedsiębiorstwa należą do najbardziej złożonych kosztów fazowych i dotyczą całokształtu kosztów przepływów towarowych i informacyjnych związanych ze zbytem produktów finalnych (rys. 2.3.2). Wynika to z tego, że zakres procesów logistycznych związanych z zamawianiem towarów, ich transportem, magazynowaniem i kształtowanie zapasów, pakowaniem wyrobów finalnych, w sferze dystrybucji jest bardzo szeroki.

¹⁷⁹ Ibidem.



Rys. 2.3.2. Koszty sfery dystrybucji związane ze strukturą procesów fizycznych i informacyjnych

Źródło: opracowanie własne.

Najważniejsze koszty realizacji logistycznych procesów dystrybucji związane są z:

- ✓ *dopływem wyrobów gotowych i kooperacyjnych do przedsiębiorstwa* – koszty fizycznych przepływów wyrobów gotowych w kanałach dystrybucji z produkcji do magazynów wyrobów gotowych oraz koszty przepływów wyrobów gotowych od producenta do końcowego konsumenta (hurtownika, pośrednika, detalisty), koszty obsługi zamówień, czynności manipulacyjnych, transportowych, wynagrodzenia;
- ✓ *odbiozem i składowaniem materiałów w magazynach wyrobów gotowych* – koszty budowania i użytkowania kanałów dystrybucji, zgodnie z przyjętym systemem dystrybucji, koszty gromadzenia i utrzymania zapasów wyro-

bów gotowych w kanałach dystrybucji, koszty czynności manipulacyjnych, koszty pakowania wyrobów finalnych, koszty magazynowania, wynagrodzenia;

- ✓ *organizacją przepływu materiałów z magazynów wyrobów gotowych do końcowego konsumenta* – koszty obsługi strumieni informacyjnych sterujących fizycznymi procesami dystrybucji wyrobów gotowych, koszty czynności manipulacyjnych, transportowych, wynagrodzenia.

Niektóre opracowania na temat logistyki dystrybucji do logistycznych kosztów dystrybucji wliczają koszty działalności promocyjnej i marketingowej, które związane są bardziej ze strategią rynkową przedsiębiorstwa niż ściśle z procesami logistycznymi¹⁸⁰.

Problem fizycznej dystrybucji towarów, produktów i wyrobów gotowych od wytwórców do finalnego użytkownika powinien być rozpatrywany całościowo, zgodnie z podejściem logistycznym, jako ważne ogniwo logistycznego łańcucha przepływu dóbr materialnych, w ścisłym związku z towarzyszącymi mu strumieniami informacyjnymi. Logistyka dystrybucji integruje wszystkie fizyczne procesy i strumienie obecne w sferze zbytu i sprzedaży w jeden system zarządzania, którego głównym zadaniem jest minimalizacja kosztów sprzedaży przy maksymalnym zaspokojeniu różnorodnych potrzeb klientów¹⁸¹.

Zapewnienie bezpieczeństwa przepływu w logistycznym procesie dystrybucji jest bardzo istotne, przede wszystkim ze względu na:

- ✓ konieczności obniżenia relatywnie bardzo wysokich kosztów dystrybucji w związku z rosnącą konkurencją i spadkiem rentowności przedsiębiorstw,
- ✓ możliwości uzyskania przewagi konkurencyjnej przez zwiększenie standardów obsługi klienta i standardów obsługi wyrobu.

Misją logistyki dystrybucji jest konieczność dostosowania podaży oferowanych towarów do rynkowego popytu na nie. Wymaga to gromadzenia i dostarczenia takich asortymentów towarowych i w takich ilościach, które są najbar-

¹⁸⁰ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

¹⁸¹ E. Gołemska, Z. Sarjusz-Wolski, K. Ficoń, K. Tyc-Szmił, J. Brauer, *Logistyka w usługach*, Wyd. PWN, Warszawa 2008; Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, (wydanie III); K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

dziej zbliżone do potrzeb rynku. Jednocześnie należy rozważyć dylemat, w jakim stopniu usługi dystrybucyjne należy realizować własnymi siłami, a w jakim stopniu należy skorzystać z usług innych specjalistycznych przedsiębiorstw logistycznych (dystrybucyjnych) – *outsourcing*. Podstawową przesłanką logistyki zbytu jest postulat utrzymania równowagi podaży i popytu rynkowego, przy zachowaniu nadrzędnych standardów obsługi klienta, zgodnych z ogólnymi zasadami konkurencji rynkowej¹⁸².

Problemy decyzyjne jako implikacja czynników ryzyka i źródło kosztów

Problemy decyzyjne sfery dystrybucji skoncentrowane są na dwóch bardzo złożonych obszarach zarządzania. Pierwszy wiąże się z zarządzaniem strumieniami informacyjnymi, warunkującymi odpowiednią sprawność fizycznych procesów dystrybucji. Proces decyzyjny w tym obszarze wspomagany jest ilościowymi metodami marketingowymi ustalającymi rzeczywiste potrzeby rynkowe.

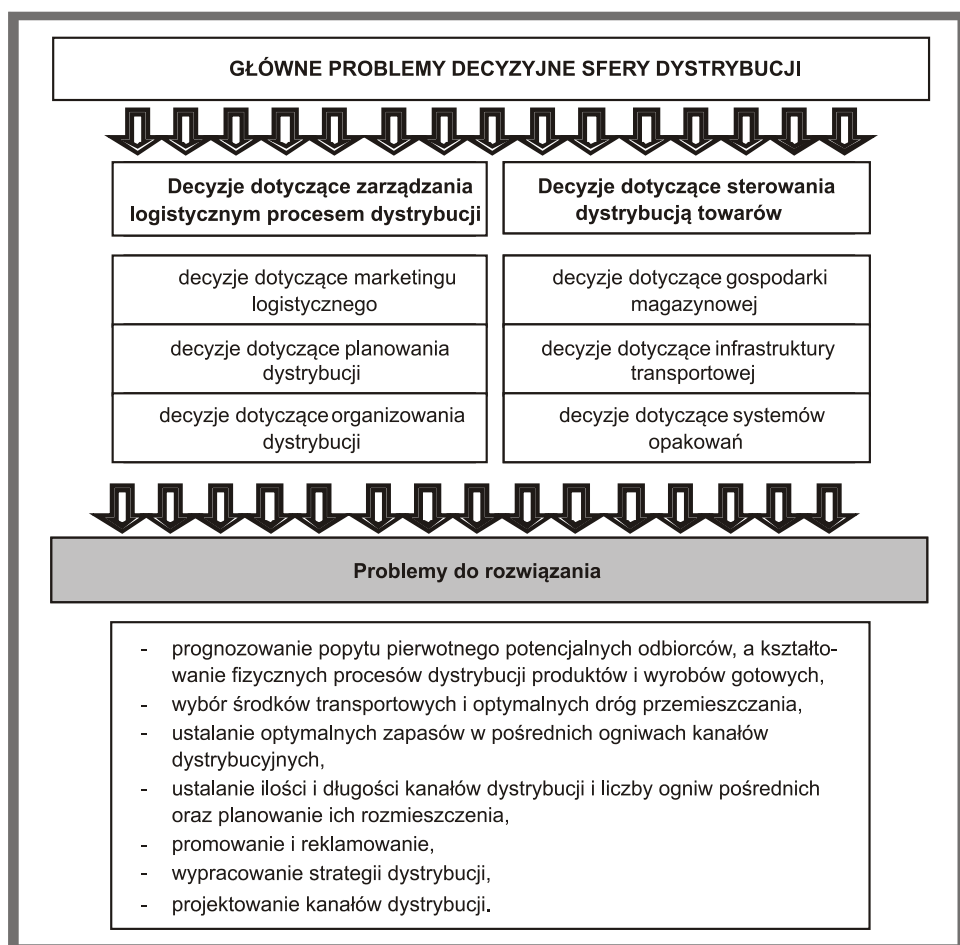
Drugi problem dotyczy technologii przemieszczania towarów – rozpatrując go od złożenia zamówienia aż do fizycznej dostawy do odbiorcy. W zakres tak rozumianej technologii dystrybucji wchodzi procesy magazynowe, transportowo-manipulacyjne, a także opakowania oraz metody i techniki badania potrzeb rynkowych.

W efekcie tak zdeterminowanej struktury decyzyjnej do *najważniejszych zadań operacyjnych* w sferze logistyki dystrybucji należy zaliczyć:

- ✓ prognozowanie popytu pierwotnego potencjalnych odbiorców,
- ✓ kształtowanie fizycznych procesów dystrybucji produktów i wyrobów gotowych,
- ✓ wybór środków transportowych i optymalnych dróg przemieszczania,
- ✓ ustalanie optymalnych zapasów w pośrednich ogniwach kanałów dystrybucyjnych,
- ✓ ustalanie ilości i długości kanałów dystrybucji i liczby ogniw pośrednich oraz planowanie ich rozmieszczenia¹⁸³.

¹⁸² K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

¹⁸³ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

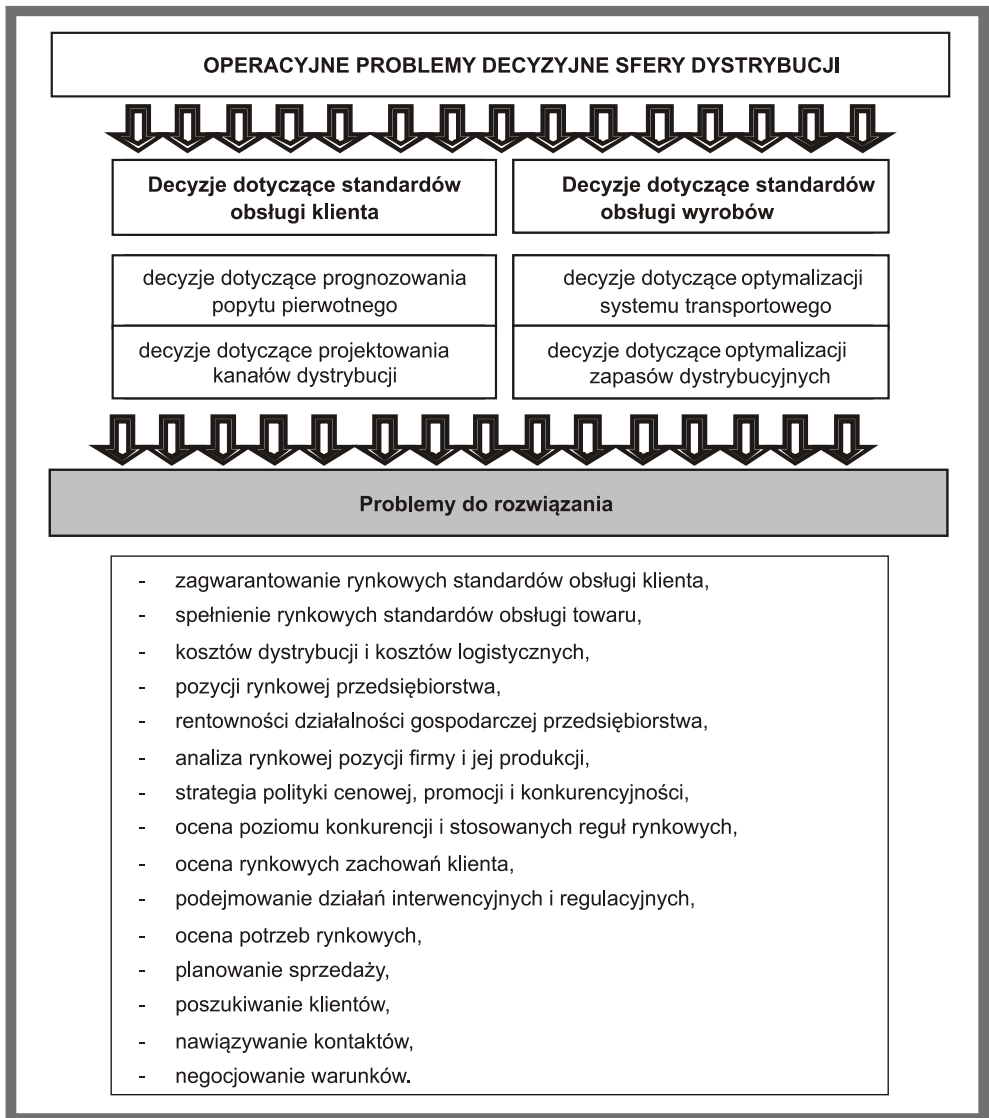


Rys. 2.3.3. Główne problemy decyzyjne sfery logistyki

Źródło: opracowanie własne.

Sprawne kierowanie realizacją wymienionych na rysunku 2.3.4 operacyjnych problemów decyzyjnych w sferze logistyki dystrybucji odbywa się przy jednoczesnym zachowaniu systemu kryteriów optymalności:

- ✓ maksymalne zagwarantowanie rynkowych standardów obsługi klienta,
- ✓ maksymalne spełnienie rynkowych standardów obsługi towaru,
- ✓ minimalizacja kosztów dystrybucji i kosztów logistycznych,
- ✓ maksymalizacja pozycji rynkowej przedsiębiorstwa,
- ✓ maksymalizacja rentowności działalności gospodarczej przedsiębiorstwa.



Rys. 2.3.4. Operacyjne problemy decyzyjne sfery logistyki

Źródło: opracowanie własne.

Sprawność i efektywność logistycznych procesów dystrybucji w dużym stopniu zależy od procesów decyzyjnych na poziomie kierowania szczególnie jeśli chodzi o planowanie fizycznych procesów dystrybucji oraz organizowanie i koordynowanie logistycznych kanałów dystrybucji.

W grupie *decyzji planistycznych* w sferze logistyki dystrybucji znajdują się:

- prognozowanie i badanie potrzeb rynkowych,
- promowanie i reklamowanie towarów,
- poszukiwanie odbiorców i kontrahentów,
- nawiązywanie kontaktów gospodarczych,
- prowadzenie negocjacji handlowych¹⁸⁴.

Niezmiernie ważnym obszarem działań planistycznych w sferze logistyki dystrybucji jest planowanie koncepcyjne i projektowanie sieci i kanałów dystrybucji, stosownie do potrzeb danego rynku i finansowych możliwości przedsiębiorstwa. Planowanie sieci dystrybucji jest pochodną prognoz i analiz rynkowych poprzedzających wszelkie działania biznesowe.



Rys. 2.3.5. Sfery i problemy logistycznego zarządzania procesami dystrybucji

Źródło: opracowanie własne.

¹⁸⁴ P. Schoensleben, *Integral Logistics Management: Planning & Control Comprehensive Supply Chains* (wyd. II), St. Lucie Press 2004; J. G. A. J. van der Vorst, A. J. M. Beulens, *Identifying Sources of Uncertainty to Generate Supply Chain Redesign Strategies*, "International Journal of Physical Distribution & Logistics Management", Vol. 32, No. 6, 2002; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

Problemy decyzyjne dotyczące realizacji logistycznych procesów dystrybucji związane są z *realizacją transakcji handlowych* i służą bezpośredniej dostawie towaru do klienta. Zgodnie z wymogami rynkowymi jest ona poprzedzona transakcją kupna-sprzedaży i ścisłym sprecyzowaniem warunków dostawy towaru. W szczególności obejmuje ona:

- przyjmowanie i obsługę zamówień od potencjalnych klientów,
- organizowanie kanałów i sieci dystrybucji,
- utrzymywanie odpowiednich zapasów wyrobów finalnych,
- fizyczne dostarczanie produktu, towaru do odbiorcy.

W warunkach gospodarki rynkowej formalną podstawą dystrybucji są handlowe transakcje wymiany. Dzięki rynkowej transakcji kupna-sprzedaży następuje fizyczny przepływ towaru od producenta do klienta. Poprzedzony jest on przepływem odpowiednich strumieni informacyjnych (dokumentów) i strumieni finansowych (środków pieniężnych). Bardzo ścisły związek logistyki dystrybucji z marketingiem implikuje oczywiste zapotrzebowanie na wykorzystanie licznych metod ilościowych do wspomagania procesów decyzyjnych tej fazy funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Najważniejsze *ilościowe problemy decyzyjne* logistyki dystrybucji to:

- ✓ prognozowanie popytu na towary oferowane przez przedsiębiorstwo,
- ✓ analizowanie potrzeb rynkowych i wypracowanie strategii dystrybucji,
- ✓ projektowanie i optymalizacja kanałów dystrybucji.

Problemy związane z *organizacją procesów logistycznych* wymagające odpowiednich procesów decyzyjnych związane są również z:

- analizą rynkowej pozycji firmy i jej produkcji,
- strategią polityki cenowej, promocją i konkurencyjnością,
- oceną poziomu konkurencji i stosowanych reguł rynkowych,
- oceną rynkowych zachowań klienta,
- podejmowaniem działań interwencyjnych i regulacyjnych.

Problemy decyzyjne dystrybucji wymagające stosowania ścisłych metod analitycznych dotyczą problemów projektowania, kosztorysowania i optymalizacji firmowych kanałów dystrybucji, gdzie należy określić m.in.:

- ✓ liczbę i rodzaj pośrednich ogniw dystrybucji,
- ✓ przestrzenne rozmieszczenie punktów dystrybucji,
- ✓ system powiązań magazynowo-transportowych.

Najważniejszym zadaniem operacyjnym logistyki dystrybucji jest prognozowanie popytu rynkowego na wyroby produkowane przez przedsiębiorstwo. Sterowanie przepływami w sieci dystrybucji, czasowo-przestrzenne przemieszczanie towarów w sieci dystrybucji wymaga zorganizowania funkcjonalnej sieci i kanałów dystrybucji, pozyskania sprawnej infrastruktury transportowej oraz utrzymania optymalnej infrastruktury magazynowej. Problemy decyzyjne dotyczące planowania i organizowania dystrybucyjnych przepływów fizycznych związanych z gospodarką magazynową przedsiębiorstwa, wymagającą *podejmowania menedżerskich decyzji w takich kwestiach*, jak:

- ✓ liczba i rodzaj magazynów,
- ✓ wielkość i wyposażenie magazynów,
- ✓ poziom i struktura zapasów magazynowych,
- ✓ przestrzenne rozmieszczenie magazynów w sieci dystrybucyjnej.

W kwestiach tych należy rozwiązać podstawowy problem ekonomiczny wynikający z regresji kosztów magazynowania. Dysponowanie jednym magazynem centralnym, dającym małą regresję jednostkowych kosztów zapasów, to znaczne oszczędności dotyczące gromadzenia wielkich zapasów (większe upusty i rabaty cenowe) i relatywnie mniejsze koszty ich utrzymania oraz duże koszty z tytułu transportu w całej przestrzeni dystrybucyjnej do każdego odbiorcy na odpowiednio większym ramieniu transportowym.

Przy dużej liczbie klientów może nastąpić zbytne wydłużenie tras i terminu dostaw, co spowoduje obniżenie się jakości usług i standardów obsługi klienta. Scentralizowana gospodarka magazynowa jest korzystna tylko w tym przypadku, gdy liczba klientów jest mała, a jednocześnie zamawiane są duże i cykliczne dostawy towarów. Gdy liczba odbiorców jest stosunkowo duża, zamówienia z reguły są częstsze, a zamawiane partie towarów mniejsze i wówczas wskazany jest bardziej mobilny system zdecentralizowany, o większej liczbie jednostek magazynowych.

Jeśli składowanie można określić jako statyczny aspekt dystrybucji, to transport stanowi jej aspekt dynamiczny¹⁸⁵. Pomiędzy tymi sferami istnieje

¹⁸⁵ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

ściśła relacja komplementarności, według której minimalizowanie poziomu zapasów wymaga zwiększenia intensywności transportu.

Celem strategicznym jest oczywiście minimalizacja ogólnych kosztów logistyki dystrybucji, przy zachowaniu należytej płynności procesów gospodarczych i nadrzędnych standardów obsługi klientów. K. Ficoń zaproponował tu dwa alternatywne rozwiązania: albo magazyny przenoszą się na drogi, albo transport funkcjonuje jako ruchome magazyny.

Sprawność fizycznej dystrybucji towarów w dużym stopniu zależy od stosowanych opakowań i stopnia realizacji podstawowych funkcji logistycznych nakładanych na opakowania, które również wiążą się z dodatkowymi kosztami. Istotnym elementem jest znakowanie opakowań, które sprzyja identyfikacji towarów i ładunków, a także ich cechy użytkowe, takie jak tworzywo, z którego jest wykonane, kształt oraz zgodność z zasadami standaryzacji ładunków, wpływająca bezpośrednio na ich cenę. Innym ważnym elementem jest podatność opakowania (ładunku) na automatyzację procesów transportowo-przeładunkowych w całym łańcuchu dostaw.

Złożonym i bardzo istotnym problemem decyzyjnym związanym z logistyką dystrybucji jest określenie stopnia udziału macierzystej logistyki w realizacji zadań w sferze fizycznej dystrybucji towarów. Generalnie istnieją *trzy podstawowe możliwości*:

1. przedsiębiorstwo w całości realizuje wszystkie procesy logistyczne fizycznej dystrybucji towarów za pomocą własnych magazynów, opakowań i środków transportowo-manipulacyjnych;
2. wszelkie czynności związane z fizycznym przepływem towarów do końcowego klienta realizują specjalistyczne przedsiębiorstwa logistyczne (dystrybucyjne) na zasadzie zlecenia określonej usługi;
3. część przedsięwzięć logistyki dystrybucji realizują własne służby dystrybucyjne, a część jest zlecana specjalistycznym przedsiębiorstwom logistycznym¹⁸⁶.

Sposób i forma realizacji jednej z tych strategii logistyki dystrybucji wynika z wewnętrznych analiz kosztów logistycznych i zewnętrznych uwarunkowań

¹⁸⁶ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

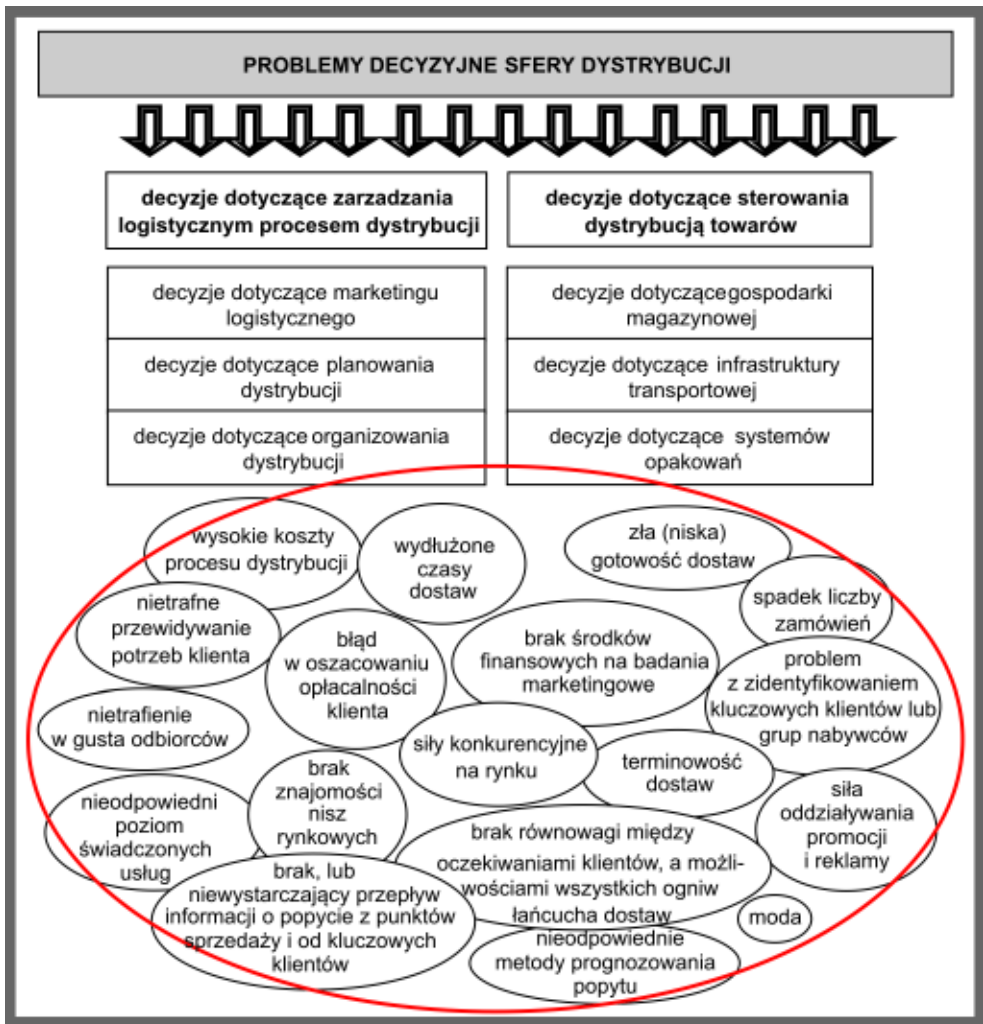
rynkowych, a ostateczna decyzja jest kompromisem wielu czynników, wśród których dominuje poziom uzyskiwanej wartości dodanej przedsiębiorstwa, rozpatrywany w dostatecznie długim okresie.

Analiza czynników ryzyka w strategicznych obszarach sfery zaopatrzenia

Logistyczny proces dystrybucji, tak jak i pozostałe procesy logistyczne, obarczony jest licznymi czynnikami ryzyka. Do najczęściej wymienianych, w literaturze, czynników ryzyka tej sfery wymienia się: wydłużone czasy dostaw, zła (niska) gotowość dostaw, niska pewność (niezawodność) dostaw, wysokie koszty procesu dystrybucji, zła jakość dostaw, brak znajomości nisz rynkowych, brak środków finansowych na badania marketingowe, problem ze zidentyfikowaniem kluczowych klientów lub grup nabywców, nietrafne przewidywanie potrzeb klienta, nieodpowiedni poziom świadczonych usług, błąd w oszacowaniu opłacalności klienta, błąd wyboru strategii zarządzania kanałami dystrybucji, brak równowagi między oczekiwaniami klientów, a możliwościami wszystkich ogniw łańcucha dostaw, moda, zmienność popytu, niezrozumienie potrzeb rynku, brak integracji z klientami, brak, lub niewystarczający przepływ informacji o popycie z punktów sprzedaży i od kluczowych klientów, nieodpowiednie metody prognozowania popytu, siły konkurencyjne na rynku, siła oddziaływania środków promocji i reklamy, potencjał rynku, inflacja, substytucja produktów, zmienność regulacji prawnych, siła oddziaływania promocji i reklamy, struktura i siła odbiorców, kwalifikacje i doświadczenie pracowników, niedobór pracowników, niedotrzymywanie czasu realizacji zamówień, stosunki z kontrahentami, nietrafienie w gusta odbiorców, spadek liczby zamówień.

Zarządzanie ryzykiem w logistycznym procesie dystrybucji powinno obejmować wszystkie aktywności przedsiębiorstwa, ponieważ planowanie, organizacja i sprawna realizacja fizycznego przepływu wyrobów gotowych do magazynów zbytu oraz wyrobów gotowych do nabywców warunkuje poziom uzyskiwanego przez przedsiębiorstwo przychodu.

Rozpoznanie czynników ryzyka możemy dokonać na różnym poziomie szczegółowości, wybrane przedstawiono na rysunku 2.3.6.



Rys.2.3.6. Wybrane czynniki ryzyka sfery zaopatrzenia wywołane przez procesy decyzyjne

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiona na rysunku 2.3.6 specyfikacja wybranych czynników ryzyka sfery dystrybucji wywołanych przez procesy decyzyjne nie jest jedyną możliwą i nie wyczerpuje katalogu czynników ryzyka jakie w tym obszarze mogą wystąpić. Stanowi raczej punkt wyjścia do dalszych rozważań.

Szczegółowe analizy kosztów występowania czynników ryzyka w sferze zaopatrzenia przeprowadzono w rozdziale 5 na przykładach z badań.



Rozdział 3

Znaczenie kosztów ryzyka w funkcjonalnym podziale procesów logistycznych

3.1. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu gospodarki materiałowej

Traktując przedsiębiorstwo jako układ wzajemnie oddziałujących procesów logistycznych w sensie przepływu strumieni materiałowych i strumieni informacyjnych, niezawodność każdego z nich ma istotne znaczenie. Jednym z kluczowych procesów wspomagających, w podziale funkcjonalnym, jest gospodarka materiałowa. Wynika to z faktu, że bez względu na aktualną postać, występujące w przedsiębiorstwie materiały i produkty angażują określone zasoby materiałowe, kadrowe i generują odpowiednie koszty logistyczne, które istotnie wpływają na wynik działalności gospodarczej.

Gospodarka materiałowa stanowi ogół działań związanych z racjonalnym zaopatrzeniem, magazynowaniem i zużyciem przedmiotów produkcji, obejmujących wszelkie surowce, materiały podstawowe i pomocnicze, półfabrykaty obcej produkcji, opakowania, paliwo, części zamienne i odpady. Jeżeli zakres materiałowej gospodarki traktowany będzie kompleksowo, to w jej skład należy zaliczyć także obrót środkami produkcji¹⁸⁷.

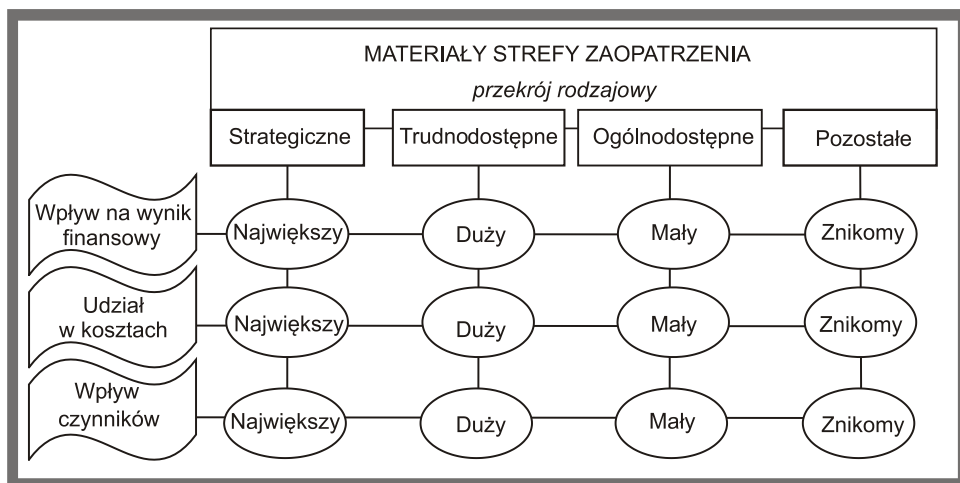
Kosztowe problemy zarządzania gospodarką materiałową

Koordinacja procesów związanych z gospodarką materiałową jest jednym z trudniejszych zadań logistycznych. Gospodarka materiałowa dotyczy wszystkich sfer funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych i w dużej

¹⁸⁷ E. Kulińska, *Fundamentals of Logistics and Supply Chain Management. A textbook for logistics Faculty*, Wyd. MS, Opole 2009.

mierze warunkuje jakość, czas, elastyczność i wiele innych czynników, istotnych w parametryzacji procesów głównych. Specyfika gromadzenia, przechowywania i rozdysponowywania materiałów w poszczególnych strefach funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych jest nieco inna i każda ma swoje newralgiczne punkty, w których przy nawet niewielkiej nieostrożności może dojść do wystąpienia czynników ryzyka, wygenerowania nadprogramowych kosztów i zaburzenia ciągłości procesów.

Materiały strefy zaopatrzenia i związane z nim relatywnie duże koszty utrzymania powodują, że w sposób naturalny w każdym przedsiębiorstwie wyodrębnia się różne kryteria podziału i różne kategorie materiałów zaopatrzeniowych. Ogólny model klasyfikacji materiałów strefy zaopatrzenia z uwzględnieniem wpływu na wynik finansowy, udział w kosztach oraz wpływ czynników ryzyka przedstawia rysunek 3.1.1.



Rys. 3.1.1. Klasyfikacja materiałów strefy zaopatrzenia – ujęcie modelowe

Źródło: opracowanie własne.

Bez względu na branżę, w jakiej działa przedsiębiorstwo, można wyodrębnić w strefie zaopatrzenia grupy materiałów strategicznych, trudno dostępnych, ogólnodostępnych oraz innych specyficznych dla branży, położenia geograficznego itp. Jak można odczytać z przedstawionego schematu, materiały o znaczeniu strategicznym w największym stopniu wpływają na osiągnany wy-

nik finansowy, są najbardziej kosztowne oraz występujące tu czynniki ryzyka powodują najpoważniejsze konsekwencje. Są to najczęściej materiały, które nie tylko stanowią bazę produkowanych wyrobów, ale często stanowią ich „wizytówkę” świadcząc o marce i jakości. Dlatego, oczekując konkretnego zysku netto z działalności, niezbędna jest szczególna dbałość w zarządzaniu tymi materiałami¹⁸⁸.

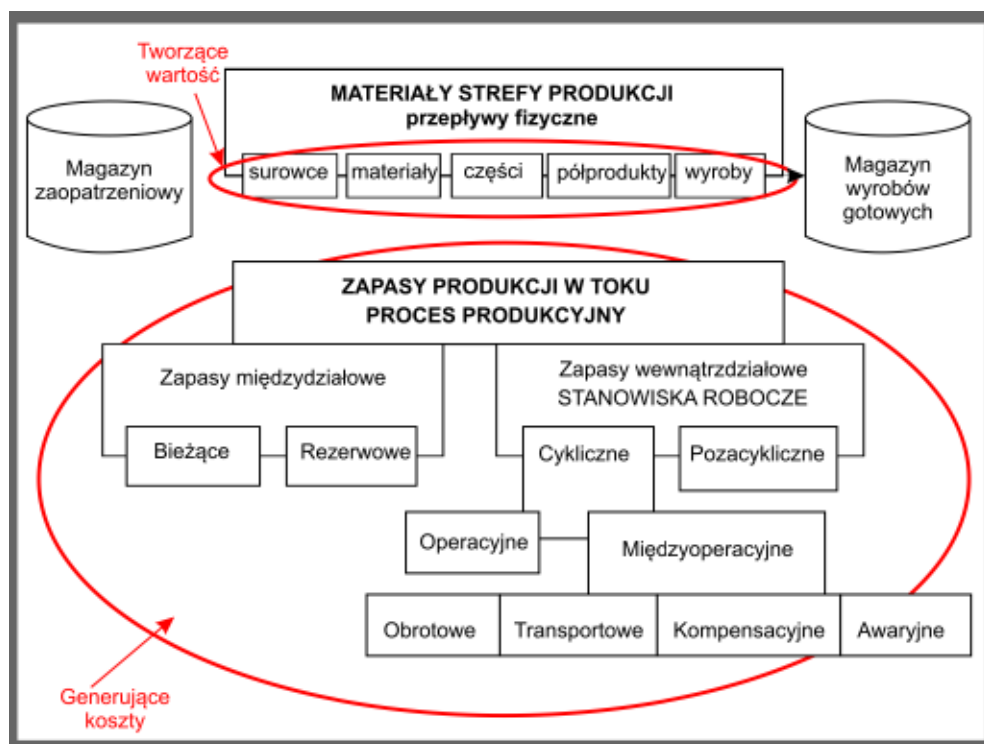
Materiały trudno dostępne, mimo że nie mają strategicznego znaczenia dla funkcjonowania przedsiębiorstwa, odgrywają istotną rolę w zachowaniu ciągłości produkcji. Bardzo istotne jest utrzymywanie „bezpiecznego” poziomu zapasów tych materiałów.

Zarządzanie materiałami ogólnie dostępnymi nie wymaga spełnienia bardzo rygorystycznych warunków, jak w przypadku poprzednich dwóch grup. W strukturze procesów gospodarczych odgrywają one rolę stymulatora, są ogólnie dostępne na rynku, co daje możliwość negocjowania cen i warunków dostawy, tzn. czynników ważnych z punktu widzenia kosztów i wpływu na wynik finansowy.

Przepływy fizyczne w sferze logistyki produkcji, w sensie gospodarki materiałowej, obejmują: przemieszczanie surowców, materiałów półfabrykatów, części zamiennych, wyrobów gotowych, zabezpieczenie zapasów technologicznych oraz zapasów produkcji w toku.

Na rysunku 3.1.2 widoczne są dwie grupy materiałów – dynamiczna i statyczna. Dynamiczna to grupa materiałów, które są w danym momencie używane w procesie produkcyjnym, towarzyszą one tworzeniu wartości (zysku netto). Grupa statyczna to zapasy produkcji w toku, czyli generatory kosztów. Od prawidłowego funkcjonowania gospodarki materiałowej uwarunkowane jest zachowanie ciągłości i odpowiedniej intensywności produkcji. Na poziomie operacyjnym istotna w tej sferze jest minimalizacja zapasów produkcji w toku, ponieważ jest bezpośrednio związana z minimalizacją kosztów zamrożonego kapitału i redukcją kosztów utrzymania zapasów, co z kolei przekłada się na płynność i efektywność całego procesu produkcyjnego.

¹⁸⁸ E. Kulińska, *Importance of costs of risks in material management*, "Foundations of Management – International Journal", Vol. 6, No. 1 (2014), ISSN 2080–7279 DOI: 10.1515/fman-2015-0001.



Rys. 3.1.2. Klasyfikacja materiałów strefy produkcji

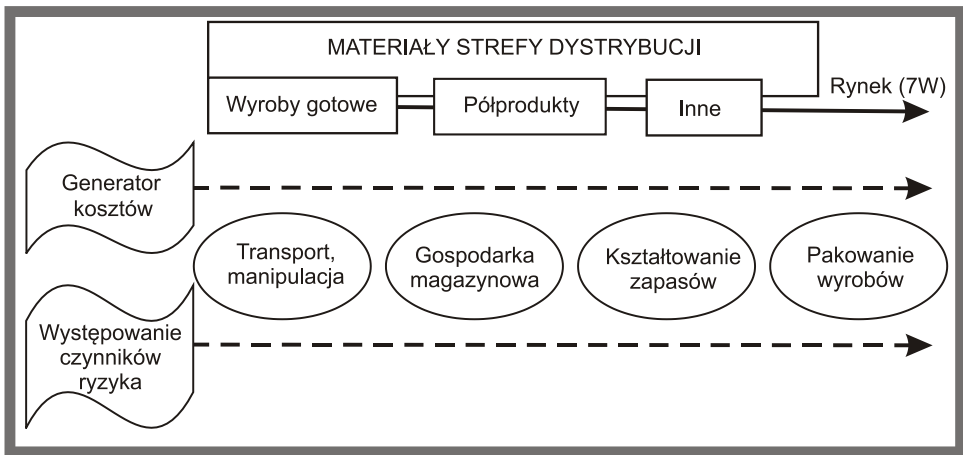
Źródło: opracowanie własne.

Zmniejszenie poziomu zapasów produkcji w toku oraz zmniejszenie zamrożonego kapitału obrotowego i kosztów utrzymania zapasów ma istotne znaczenie w generowaniu kosztów oraz zysku netto z działalności. Gromadzenie, utrzymanie i sterowanie rozbudowanym systemem zapasów produkcji w toku pociąga za sobą wielkie nakłady czasowe, techniczne i organizacyjne, a w konsekwencji również duże koszty.

Odnośnie gospodarki materiałowej w sferze dystrybucji można ją rozpatrywać w wąskim i szerokim aspekcie. Węższe ujęcie, związane ze stroną popytową działalności gospodarczej, koncentruje się na zadaniach fizycznego, czasowo-przestrzennego przepływu wyrobów gotowych od producenta do finalnego odbiorcy, działaniach dotyczących logistycznych uwarunkowań

transakcji sprzedaży w sferze gospodarki magazynowej i procesów transportowo-manipulacyjnych¹⁸⁹.

Szeroki zakres materiałowych procesów w sferze dystrybucji obejmuje: zamówienie towarów i ich transport, magazynowanie i kształtowanie zapasów, pakowanie wyrobów gotowych i utrzymywanie kanałów dystrybucji – rys. 3.1.3.



Rys. 3.1.3. Klasyfikacja materiałów strefy dystrybucji – ujęcie modelowe

Źródło: opracowanie własne.

¹⁸⁹ K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001., K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004., K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008; D. J. Bloomberg, S. LeMay, J. B. Hanna: *Logistics*. Prentice Hall 2002; M. Christopher, *Logistics and Supply Chain Management. Creating Value-Adding Networks* (wyd. III), Prentice Hall Financial Times 2005; M. Christopher, *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw. Strategie obniżki kosztów i poprawy poziomu usług* (wyd. II), Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego 2000; A. Cox, *Power, Value and Supply Chain Management*, "Supply Chain Management. An International Journal" Vol. 4, No 4, 1999; C. M. Harland, *Supply Chains Management: Relationships, Chains and Networks*, "British Journal of Management" Vol. 7, Special Issue, 1996; D. M. Lambert, J. R. Stock, L. M. Ellram: *Fundamentals of Logistics Management*, Irwin/McGraw-Hill, 1998; P. D. Larson, A. Halldorsson, *Logistics Versus Supply Chain Management. An International Survey*, "International Journal of Logistics", "Research and Applications" Vol. 7, No. 1, 2004; J. Mouristen, T. Skjøtt-Larsen, H. Kotzab: *Exploring the Contours of Supply Chain Management*, "Integrates Manufacturing Systems" 14/8, 2003; D. Neef, *The Supply Chain Imperative: How to Ensure Ethical Behavior in Your Global Suppliers*, AMACOM/American Management Association 2004.

Celem strategicznym gospodarki materiałowej strefy dystrybucji jest minimalizacja ogólnych kosztów logistyki dystrybucji, przy zachowaniu płynności procesów gospodarczych i standardów obsługi klienta.

Podejście logistyczne do zarządzania szczególnie strefą gospodarki wymaga przestrzegania zasady myślenia o całości, tzn. że przy organizacji gospodarki magazynowej należy uwzględnić problemy dostaw materiałowych, parametry transportu, magazynowania, pakowania i wiele innych.

Koszty zapasów są szeroko opisywane w literaturze przedmiotu. Według K. Ficonia z punktu widzenia ekonomiki przedsiębiorstwa, zapasy, choć są niezbędne ze względów organizacyjno-technicznych, stanowią wielkie marnotrawstwo środków kapitałowych i zasobów materiałowych. Z jednej strony, warunkują ciągłość i rytmiczność wewnętrznych procesów gospodarczych, z drugiej – stabilizują działalność gospodarczą w skali makroekonomicznej. Pełniąc rolę buforów powodują faktycznie wstrzymanie ciągłości przepływów fizycznych i zamrożenie określonych środków kapitałowych, co pozostaje w sprzeczności z podstawowym prawem gospodarki rynkowej, nakazującym maksymalną rotację środków gospodarczych.

Statyczne zapasy zakłócają intensywność dynamicznych przepływów fizycznych i zmniejszają prędkość cyklu rotacji. W tym sensie obniżają sprawność procesów logistycznych (gospodarczych) i jednocześnie powodują konieczność ponoszenia dodatkowych kosztów finansowych oraz nakładów czasowych i rzeczowych – rys. 3.1.4.



Rys. 3.1.4. Konflikt poziomu zapasów w gospodarce materiałowej

Źródło: opracowanie własne.

Zadaniem gospodarki materiałowej jest optymalizowanie poziomu zapasów przy jednoczesnym spełnieniu wykluczających się *założeń*:

- utrzymania możliwie wysokich zapasów ze względu na konieczność stabilizacji procesów gospodarczych – im większe zapasy, tym łatwiej zachować ciągłość i płynność procesów głównych,
- utrzymania możliwie najniższych zapasów z uwagi na koszty ich gromadzenia i składowania, które są proporcjonalne do ich wielkości.

Literaturowe próby klasyfikacji i minimalizowania kosztów zapasów są bardzo zróżnicowane, najbliższe poglądom autorki są rozważania K. Ficonia. Do ich analizy przyjęto zatem trójfazowy podział kosztów zapasów uwzględniający ich podział na: koszty gromadzenia zapasów, koszty utrzymania zapasów, koszty wyczerpania zapasów.

Proces tworzenia zapasów rozpoczyna się od marketingowych procedur wyboru dostawcy i prowadzenia odpowiednich negocjacji. Dopiero w dalszej części polega on na fizycznym ich *przemieszczaniu i gromadzeniu w poszczególnych sferach działalności gospodarczej przedsiębiorstwa*, jako:

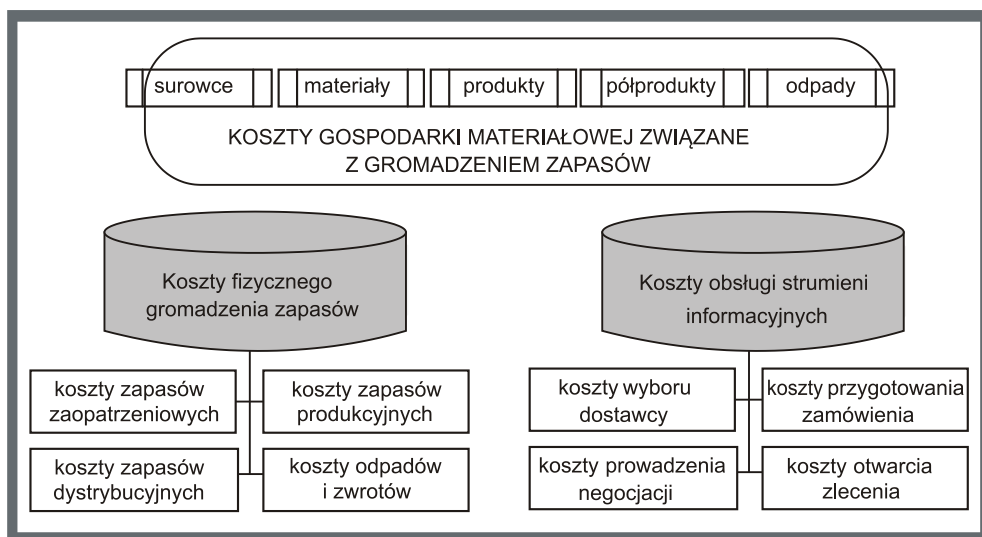
- ✓ zapasy surowców i materiałów w sferze zaopatrzenia,
- ✓ zapasy półproduktów i produkcji w toku w sferze produkcji,
- ✓ zapasy wyrobów gotowych i towarów w sferze dystrybucji,
- ✓ zapasy materiałów, wyrobów gotowych i towarów w sferze odpadów¹⁹⁰.

Proces gromadzenia zapasów w strukturze logistycznych łańcuchów dostaw realizowany jest w dwóch zasadniczych przestrzeniach – w wymiarze fizycznym, jako dostawy i przepływy materiałowe (od nadawcy do odbiorcy) oraz w wymiarze informacyjnym, jako odpowiednie strumienie informacyjno-decyzyjne (transakcje handlowe). Koszty gromadzenia zapasów składają się generalnie z *dwóch rodzajów kosztów*:

1. *rzeczowych* – koszty fizycznego tworzenia zapasów, obejmujące koszty fizycznych procesów dostawy i przepływu zapasów,
2. *informacyjnych* – koszty obsługi strumieni informacyjnych, warunkujących przepływy fizyczne zapasów.

¹⁹⁰ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

Fizyczne gromadzenie zapasów materiałowych pociąga za sobą następujące kategorie fazowych kosztów tworzenia zapasów: koszty gromadzenia zapasów zaopatrzeniowych, koszty gromadzenia zapasów produkcyjnych, koszty gromadzenia zapasów dystrybucyjnych, koszty gromadzenia zapasów odpadów – rys. 3.1.5.



Rys. 3.1.5. Struktura kosztów gospodarki materiałowej związanej z gromadzeniem zapasów

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

Zwyczajowo w gospodarce rynkowej, przy nadrzędnej orientacji przedsiębiorstwa na klienta, koszty fizycznej dostawy towaru do odbiorcy ponosi dostawca. Jedynie w wyjątkowych przypadkach, np. przy realizacji dużych dostaw masowych ma znaczne odległość, koszty dostawy pokrywa odbiorca. Wynika to z dominacji rynku klienta, który zmusza producenta do intensyfikacji sprzedaży i stosowania marketingowych strategii zdobywania klienta. Zasada ta obowiązuje we wszystkich sferach działalności gospodarczej, co oznacza zmniejszenie kosztów zaopatrzenia odbiorcy, a zwiększenie kosztów dystrybucji dostawcy.

Informacyjne koszty tworzenia zapasów składają się generalnie z następujących rodzajów kosztów częściowych: koszty wyboru dostawcy, koszty przy-

gotowania zamówień, koszty prowadzenia negocjacji, koszty otwarcia i opracowania zlecenia.

Przy dostatecznie wysokim stopniu organizacji służb zaopatrzenia w przedsiębiorstwie, informacyjne koszty gromadzenia zapasów należą do kosztów względnie stałych i w niewielkim stopniu są zależne od wielkości zamawianych partii zapasów. Raz zdobyte kontakty handlowe i poparte odpowiednimi standardami komunikacji funkcjonują praktycznie na poziomie umownych, stałych kosztów. Logistyczne koszty gromadzenia zapasów są zdeterminowane głównie wielkością kosztów dostawy oraz kosztami strumieni informacyjnych organizujących fizyczne procesy przepływu zapasów od dostawcy do klienta. Wobec tego, o skali kosztów tworzenia zapasów decydują koszty utrzymania służb zaopatrzenia i służb dystrybucji przedsiębiorstwa. Są to więc koszty wewnętrzne, zależne wyłącznie od stopnia organizacji służb zaopatrzenia, sprawności ich działania i nowoczesności stosowanych metod komunikacji z otoczeniem rynkowym¹⁹¹.

Podstawową kategorią kosztów w strukturze kosztów zapasów są koszty ich utrzymania, zwane też kosztami zapasów sensu stricte¹⁹². Utrzymywanie zapasów na ustalonym poziomie wiąże się z fizycznym ich składowaniem i przechowywaniem najczęściej na terenie przedsiębiorstwa, w specjalnych obiektach magazynowych oraz z zamrożeniem w zapasach określonych kapitałów, które mogłyby być skierowane na inne cele i przynosić odpowiedni zysk finansowy.

W strukturze globalnych kosztów utrzymania zapasów można wyodrębnić trzy podstawowe składniki: koszty składowania zapasów, koszty zamrożonego kapitału, koszty starzenia się zapasów.

Koszty utrzymania zapasów stanowią najbardziej rozbudowaną kategorię logistycznych kosztów zapasów i absorbują też największe nakłady środków finansowych w budżecie przedsiębiorstwa. Zgromadzenie odpowiednio dużych zapasów w magazynach przedsiębiorstwa stanowi wielkie wyzwanie dla ekonomiki i wyniku finansowego firmy, dlatego optymalizacja poziomu zapa-

¹⁹¹ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

¹⁹² Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, op. cit.

sów jest kluczowym zadaniem logistyki, ponieważ tylko w ten sposób można ograniczyć ogromne marnotrawstwo, jakie generują koszty utrzymania nieracjonalnych zapasów. Przechowywanie zapasów wiąże się dodatkowo z możliwością zmiany niektórych cech fizyczno-chemicznych materiałów, co pociąga niebezpieczeństwo częściowej utraty pierwotnych właściwości użytkowych. Spowodowane to jest oddziaływaniem czasu i technicznymi warunkami przechowywania.

Szczególną kategorią kosztów utrzymania i obsługi zapasów jest cała sfera firmowej gospodarki magazynowej, której infrastruktura, technologia i ekonomika poważnie rzutują na kształtowanie się wyniku finansowego przedsiębiorstwa. Minimalizacja kosztów utrzymania ekonomicznie uzasadnionych zapasów pod względem jakościowym i ilościowym, to najważniejsze zadanie logistyki we współczesnych systemach gospodarki rynkowej.

Koszty fizycznego przechowywania zapasów ściśle wiążą się z gospodarką magazynową, z technologią procesów składowania, magazynowania i obsługi magazynowej, w której wyodrębnia się dwie podstawowe *fazy*:

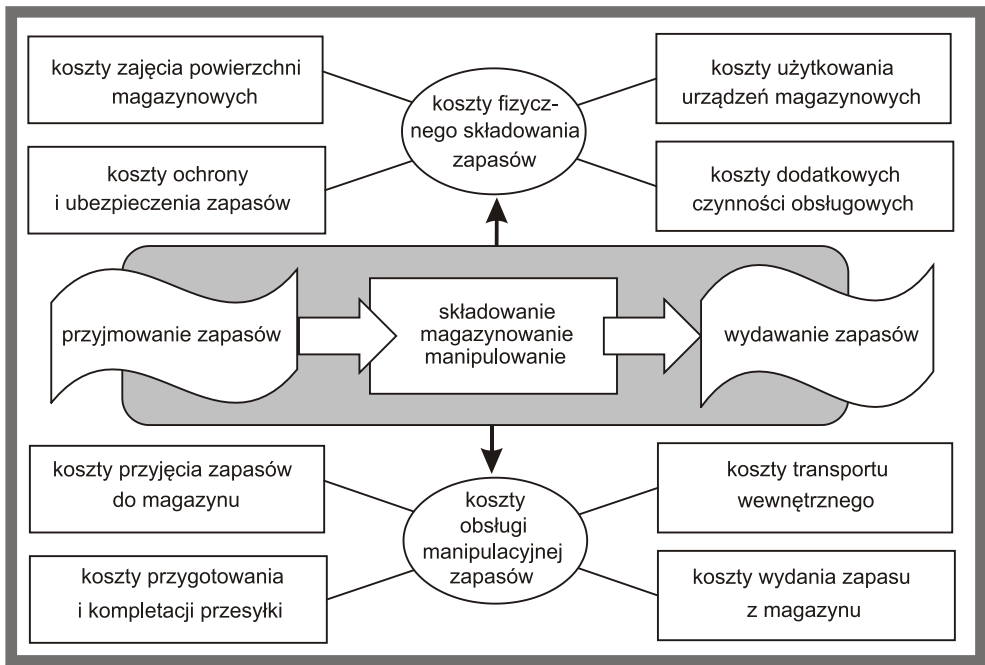
1. *statyczną fazę składowania*, polegającą na zorganizowanym według określonych standardów przechowywaniu towarów w formie zapasów,
2. *dynamiczną fazę manipulacyjną*, realizowaną głównie podczas operacji przyjmowania i wydawania zapasów z magazynu.

Systematykę logistycznych kosztów składowania zapasów schematycznie przedstawiono na rysunku 3.1.6.

Stosownie do wyróżnionych faz składowania przypisuje się im odpowiednie koszty magazynowe, które dzielą się na dwie podstawowe kategorie: koszty fizycznego składowania zapasów, koszty manipulacyjnej obsługi zapasów.

Realizacja funkcji fizycznego składowania zapasów wymaga niezbędnej kubatury magazynowej i odpowiedniego uzbrojenia i wyposażenia technicznego magazynu, które zostaną opisane w rozdziale 6.

Reasumując nie należy kosztów gospodarki materiałowej utożsamiać wyłącznie z cenami zakupu materiałów. Równie istotnymi czynnikami, które wymagają rozważenia są dodatkowe koszty przemieszczania i składowania, różne rodzaje magazynów, precyzyjne prognozowanie uzupełniania zapasów i prawidłowy grafik zamówień. Zarządzanie logistyczne gospodarką materiałową to kompleksowe kształtowanie przepływu materiałów i informacji.



Rys. 3.1.6. Systematyka logistycznych kosztów składowania zapasów

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

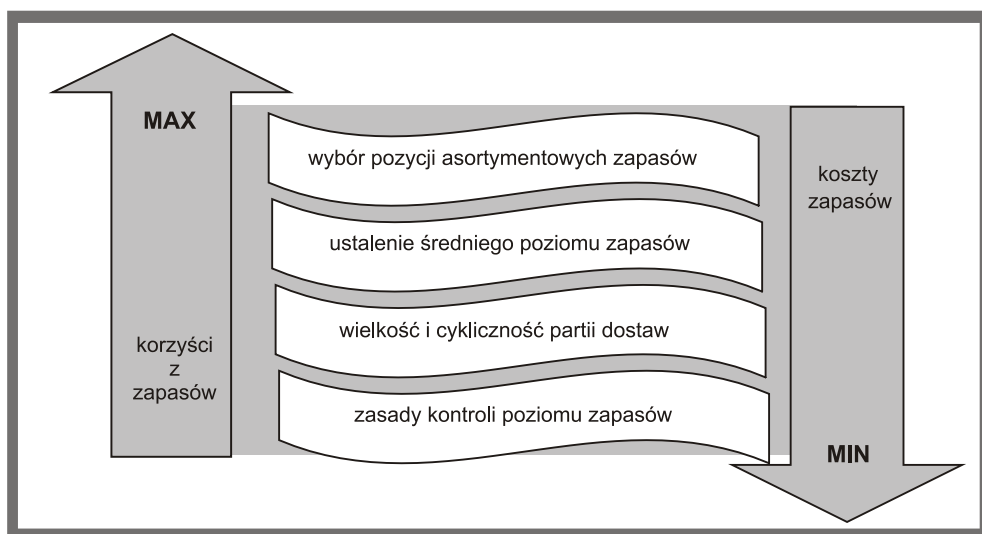
Powinna ona zaspakajać potrzeby odbiorców i umożliwiać obniżenie kosztów gospodarowania materiałami. Prawidłowo realizowana strategia zarządzania gospodarką materiałową, powinna umożliwiać integrację rynku materiałów i informacji oraz terminowość i kompleksowość realizacji usług, minimalizację wielkości zapasów, zwiększanie przepustowości, wysoką elastyczność działania i dostaw, minimalizację czasu cyklu zamówień i co najważniejsze oszczędność kosztów.

Tak rozbudowany system, nawet najlepiej zarządzany, nie może być wolny od czynników ryzyka. Zarządzanie ryzykiem w tej strefie jest szczególnie istotne, ponieważ gospodarka materiałowa sama z siebie generuje wysokie koszty. Każdy dodatkowy czynnik, który wydłuża czas, czy podnosi koszt może dość istotnie wpłynąć na rentowność gospodarki materiałowej a tym samym wpłynąć na osiągnięty zysk netto.

Problemy decyzyjne jako implikacja czynników ryzyka i źródło kosztów

Utrzymywanie określonego poziomu zapasów zapewnia przedsiębiorstwu szereg korzyści ekonomicznych, a klientom wysoki standard obsługi. Jednocześnie należy pamiętać, że utrzymywanie zapasów pociąga za sobą koszty co najmniej wprost proporcjonalne do ich wielkości. Dlatego podstawowym wyzwaniem dla logistyki zapasów jest utrzymywanie optymalnych ich poziomów tzn. maksymalizację standardów obsługi klienta, przy minimalizacji kosztów utrzymywanych zapasów.

Do najważniejszych problemów decyzyjnych podejmowanych w przedsiębiorstwie w obszarze zarządzania zapasami należą: wybór pozycji asortymentowych, których zapasy powinny być utrzymywane, określenie średniego poziomu utrzymywanych zapasów, ustalenie wielkości i cykliczności zamawianej partii dostaw, określenie zasad i systemu kontroli zapasów – rys. 3.1.7.



Rys. 3.1.7. Podstawowe problemy decyzyjne logistyki zapasów

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

Określenie wielkości i rodzaju pozycji asortymentowych, które będą utrzymywane jako zapasy zależy m.in. od takich czynników, jak: rodzaj i wiel-

kość produkcji, charakter i przeznaczenie zapasów, postęp organizacyjno-techniczny, stosowane metody planowania i kontroli, stopień wsparcia procesów zarządzania przez techniką komputerową.

Nie bez wpływu na poziom zapasów pozostaje grupa czynników psychologicznych, gdzie dominuje poczucie stabilności względnie destabilizacji rynku, zagrożenie ze strony konkurencji, a także zmiany stóp procentowych itp.

Kolejne problemy decyzyjne dotyczą terminów składania zamówień i wielkości zamawianej partii i są zaliczane do klasycznych zadań optymalnego sterowania zapasami w przedsiębiorstwie. Procesami składania zamówień steruje odpowiedni system kontroli poziomu zapasów, który realizuje kryterium optymalności ze względu na przyjęte wskaźniki jakości, którymi najczęściej są łączne koszty utrzymania zapasów. Współczesne systemy kontroli zapasów funkcjonują na bazie zaawansowanych systemów komputerowych, z reguły jako podsystemy zintegrowanego systemu zarządzania procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie. Aby optymalnie sterować poziomem zapasów magazynowych należy w miarę dokładnie ocenić ich wartościowość i istotność w strukturze procesów gospodarczych przedsiębiorstwa. Jest to złożony problem, wymagający rozpatrzenia szeregu *kryteriów*, takich jak np.:

- ✓ znaczenie zapasów dla zachowania ciągłości produkcji,
- ✓ tryb i sposób zamawiania oraz dostawy zapasów,
- ✓ podatność zapasów na składowanie i magazynowanie,
- ✓ okres i termin przechowywania zapasów,
- ✓ konieczność zachowania szczególnych warunków magazynowania,
- ✓ właściwości fizyczno-chemiczne zapasów,
- ✓ atrakcyjność rynkową i sezonowość zmian ich wartości,
- ✓ możliwość wykorzystania w permanentnie modernizowanej produkcji¹⁹³.

Spśród wielu możliwych kryteriów podziału zapasów, np. ze względu na miejsce powstania, postać rzeczową, stopień przetworzenia, sposób i miejsce gromadzenia itp., najważniejszym z punktu rozpatrywanych problemów decyzyjnych jest kryterium operatywne, które *dzieli zapasy według procesów zużycia* na:

- zapasy cykliczne, odnawiane w stałych cyklach dostawy przy równomiernym zużyciu, które posiadają swój poziom maksymalny i poziom średni,

¹⁹³ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

- zapasy w drodze, czyli takie, które zostały zamówione, a nie dotarły jeszcze do odbiorcy, znany zaś jest termin ich przybycia,
- zapasy antycypacyjne tworzone na okres przewidywanego wzrostu zużycia, np. ze względu na sezonowość popytu,
- zapasy bezpieczeństwa służące do zaspokojenia gwałtownego wzrostu popytu lub spodziewanych opóźnień dostawy.

Wielkość zapasu bezpieczeństwa, służącego do amortyzacji gwałtownych zmian popytu lub podaży, należy ustalić na takim poziomie, aby zabezpieczał on zwiększone zużycie materiału w okresie realizacji zamówienia oraz wszelkie dodatkowe potrzeby, które mogą wystąpić z powodu opóźnień dostawy. Przy wyznaczaniu zapasu bezpieczeństwa należy uwzględnić poprzednie zużycie lub przyszłe potrzeby oraz terminowość i kompletność dostawy od dostawcy lub z produkcji. Im bardziej niepewne są dostawy i im trudniej prognozować jest zużycie, tym relatywnie większy musi być zapas bezpieczeństwa.

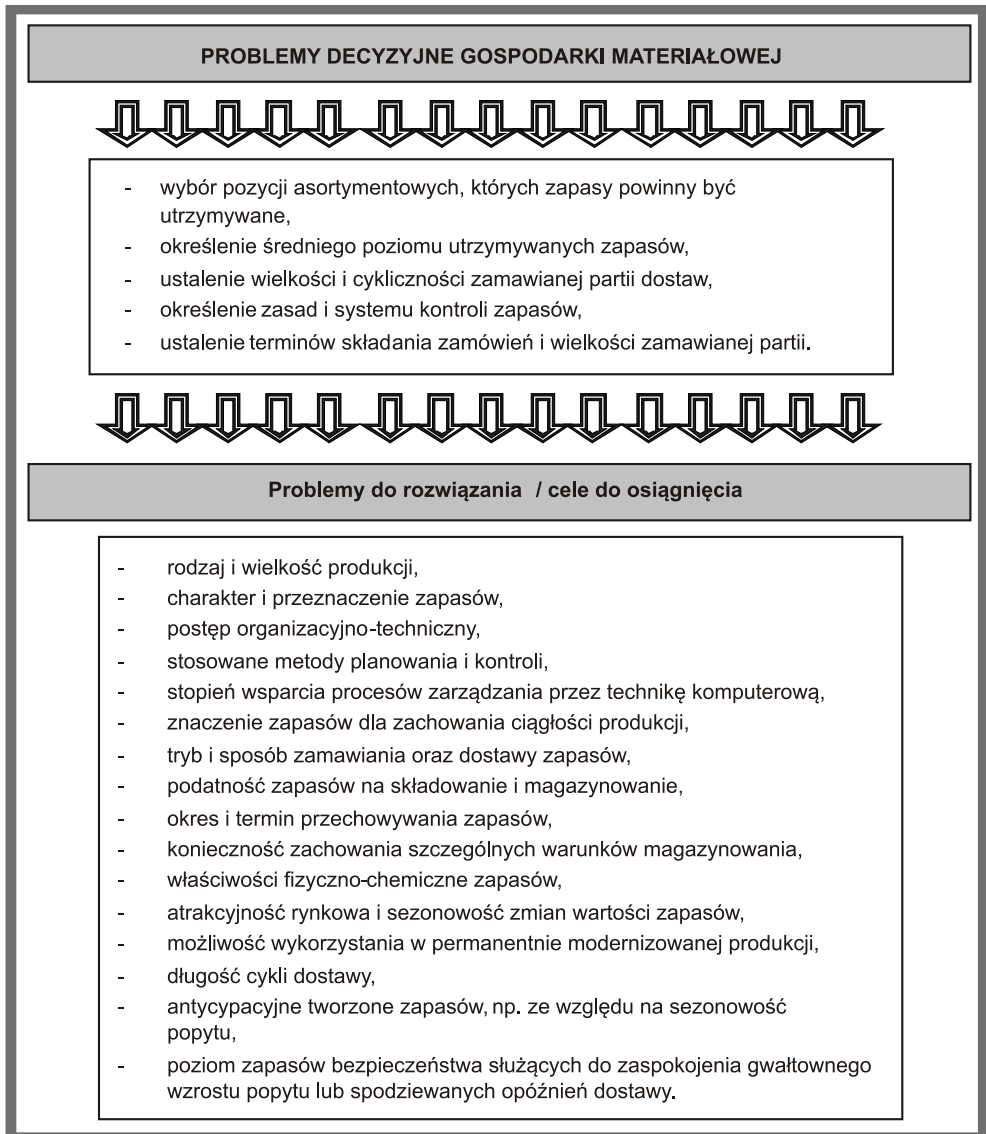
Ze względu na konieczność permanentnego podejmowania decyzji w sferze zapasów muszą one uwzględniać także dodatkowe uwarunkowania organizacyjno-ekonomiczne dotyczące na przykład takich *problemów*, jak:

- grupowe zamawianie materiałów u jednego dostawcy,
- zamawianie większych partii materiałów celem uzyskania upustów i rabatów,
- prowadzenie dwuszczeblowego systemu utrzymywania zapasów,
- wprowadzanie ograniczeń kapitałowych i stopy inflacji,
- uwzględnianie kosztów braku zapasów¹⁹⁴.

Czasem w praktyce gospodarczej występuje konieczność sterowania poziomem zapasów w sytuacji, gdy od jednego dostawcy pochodzi więcej asortymentów materiałowych. Oznacza to potrzebę składania do tego samego dostawcy szeregu zamówień na wiele dostaw, ich organizację oraz magazynowanie. Racjonalna polityka – w sensie kryterium ekonomicznego – nakazuje, aby cały proces obrotu towarowego wszystkimi materiałami integrować w jeden cykl w ramach łącznego sterowania zapasami. Procesy zamawiania i dostarczania towarów z jednego źródła powinny być w miarę możliwości

¹⁹⁴ Ibidem.

realizowane w jednym wspólnym cyklu, co gwarantuje najniższe koszty gromadzenia odpowiednich zapasów¹⁹⁵.



Rys. 3.1.8. Problemy decyzyjne gospodarki materiałowej

Źródło: opracowanie własne.

¹⁹⁵ Ibidem

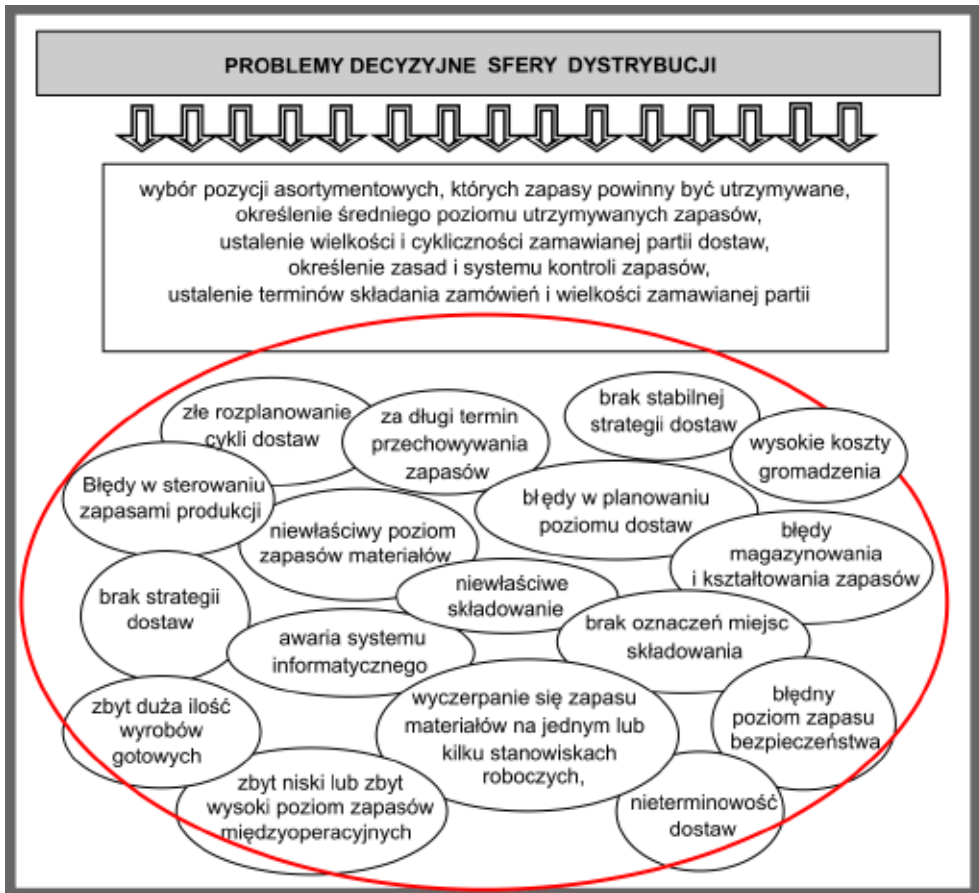
Wielkość zamawianej partii dostawy optymalizowana jest także pod kątem korzyści płynących ze skali zamówienia. Dostawcy określają pewną graniczną wielkość sprzedaży, powyżej której oferowane są niższe ceny dla całej nabytej partii. Należy więc ocenić korzyści ekonomiczne wynikające z zakupu odpowiednio większej partii towaru, konfrontując je z dodatkowymi kosztami z tytułu zamrożonego kapitału, większych kosztów gromadzenia i magazynowania oraz zwiększonych kosztów obsługi nadmiernych zapasów. Kryterium skali zamówienia jest szczególnie istotne w przypadku stałych dostaw zaopatrzeniowych od jednego dostawcy, które powinno przynosić obopólne korzyści ekonomiczne dla każdej ze stron.

Najtrudniejsze do ustalenia są trudno wymierne koszty spowodowane brakiem określonych zapasów w odpowiednim momencie, gdy istnieje na nie rzeczywiste zapotrzebowanie. Stosunkowo proste do określenia są koszty generowane przez braki materiałowe w sferze zaopatrzenia i produkcji, które można dość precyzyjnie wyrazić w kategoriach kosztów i wartości rynkowej niezrealizowanej produkcji. W sferze dystrybucji przedwczesne wyczerpanie się zapasów, czyli niezaspokojenie popytu, oznacza utratę bezpośrednich zysków ze sprzedaży określonej liczby wyrobów gotowych oraz pośrednie koszty z tytułu osłabienia pozycji rynkowej przedsiębiorstwa i pogorszenia standardów obsługi klienta. Nieplanowane wyczerpanie zapasów zawsze implikuje negatywne następstwa, albo u producenta, który jest zmuszony przerwać produkcję, albo u dystrybutora, który nie mogąc zaspokoić określonego popytu rynkowego traci okazję do uzyskania dochodu ze sprzedaży. A co gorsze może utracić zaufanie potencjalnych klientów. W gospodarce rynkowej utrata klientów jest stratą najbardziej bolesną i kosztowną, którą z wielkim trudem, nie zawsze da się odbudować nawet najbardziej skutecznym marketingiem.

Analiza czynników ryzyka w strategicznych punktach

Kompleksowa analiza procesu gospodarki materiałowej daje podstawę do wyróżnienia zagrażających mu czynników ryzyka. Zabezpieczenie prawidłowego funkcjonowania procesów logistycznych, w tym gospodarki materiałowej, poprzez zarządzanie ryzykiem ma istotny wpływ na poziom osiąganego zysku netto. Czynniki ryzyka występują w każdym z procesów logistycznych

realizowanych w przedsiębiorstwach, a szczególnie dużo z nich dotyczy gospodarki materiałowej.



Rys. 3.1.9. Wybrane czynniki ryzyka strefy gospodarki materiałowej

Źródło: opracowanie własne.

Rozpoznanie czynników ryzyka możemy dokonać na różnym poziomie szczegółowości. Naturalnie, można wyróżnić takie czynniki, które mogą się pojawić w każdej ze stref funkcjonowania gospodarki materiałowej przedsiębiorstwa – rys. 3.1.9:

- charakter i przeznaczenie zapasów,
- postępowanie organizacyjno-techniczne,

- stosowane metody planowania i kontroli,
- stopień wsparcia procesów zarządzania przez techniką komputerową,
- znaczenie zapasów dla zachowania ciągłości produkcji,
- tryb i sposób zamawiania oraz dostawy zapasów.

Jednakże, jeśli system zarządzania ryzykiem ma być skuteczny, dużo lepiej jest przeanalizować cały proces realizacji gospodarki materiałowej w poszczególnych sferach logistycznych funkcjonowania przedsiębiorstwa pod kątem występowania czynników ryzyka. Na bazie opisanej w poprzednim podrozdziale systematyki, można wyróżnić następujące czynniki ryzyka w gospodarce materiałowej – tab. 3.1.1.

Tab. 3.1.1. Wybrane czynniki ryzyka gospodarki materiałowej

	CZNNIKI RYZYKA
STREFA ZAOPATRZENIA	<u>Materiały strategiczne:</u> • prognozowanie potrzeb rynkowych, • błędy w planowaniu poziomu dostaw, • wybór dostawców, • negocjowanie warunków dostaw, • negocjowanie cen dostaw, • niezawodność dostaw, • rytmiczność dostaw, • wpływ czynników losowych, • sezonowość produkcji, • niewłaściwy poziom zapasów materiałów. <u>Materiały trudno dostępne:</u> • ryzyko zaopatrzeniowe, • zaburzenie intensywności procesów technologicznych • zaburzenie płynności procesów technologicznych • wysokie koszty gromadzenia • wysokie koszty utrzymania • błędy w prognozach krótkookresowych • błędy w planach popytu i podaży, • błąd doboru kadry na szczeblu operacyjnym. <u>Materiały ogólnodostępne:</u> • brak stabilnej strategii dostaw, • brak elastycznej polityki cenowej, • błędy negocjacji z dostawcami, • gromadzenie zbyt wysokiego poziomu zapasów.
STREFA PRODUKCJI	Zbyt niski lub zbyt wysoki poziom zapasów międzyoperacyjnych, Błędy w sterowaniu zapasami produkcji w toku,

	Duża dynamika tworzenia, tempo rotacji, duża cykliczność zużycia, Wyczerpanie się zapasu materiałów na jednym lub kilku stanowiskach roboczych, Zbyt długi czas międzyoperacyjnych procedur logistycznych związanych z przemieszczaniem materiałów, Błędy w podziale pracy, Błędy w łączeniu stanowisk pracy, Błędy w łączeniu komórek produkcyjnych w jednostki (gniazda), Brak jednokierunkowości fizycznych przepływów materiałów, Zbyt wiele kanałów logistycznych.
STREFA DYSTRYBUCJI	Problemy ze sprzedażą wyprodukowanych wyrobów, towarów i usług, Błędy zamawiania i transportu towarów, Błędy magazynowania i kształtowania zapasów, Niewłaściwe pakowanie wyrobów finalnych, Brak odpowiedniego utrzymywania kanałów dystrybucji.

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiona na rysunku 3.1.9 i w tabeli 3.1.1 specyfikacja wybranych czynników ryzyka gospodarki materiałowej wywołanych przez procesy decyzyjne nie jest jedyną możliwą i nie wyczerpuje katalogu czynników ryzyka jakie w tym obszarze mogą wystąpić. Stanowi raczej punkt wyjścia do rozważań.

Szczegółowe analizy kosztów występowania czynników ryzyka w sferze zaopatrzenia przeprowadzono w rozdziale 5 na przykładach z badań.

3.2. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu transportu

Transport to zespół czynności polegających na przemieszczaniu m.in. dóbr materialnych w czasie i przestrzeni przy użyciu odpowiednich środków technicznych. Infrastruktura transportowa, jako składnik procesów logistycznych, rozpatrywana jest z dwóch najbardziej istotnych dla logistyki aspektach: sprawności przepływu dóbr materialnych w sferze transportu oraz minimalizacji kosztów tego przepływu¹⁹⁶.

Sprawność przepływu to dostarczenie produktu we właściwym czasie w odpowiednie miejsce, zgodnie z dyspozycjami dostawcy lub odbiorcy. Usłu-

¹⁹⁶ E. Kulińska, *Fundamentals of Logistics...*, op. cit.

ga transportowa jest zwykle podporządkowana decyzjom podejmowanym przez podmiot inny niż transportowy. Transport spełnia funkcje usługowe w stosunku do pozostałych uczestników procesu logistycznego.

Minimalizacja kosztów transportu zależy od wyboru jego ekonomicznego rodzaju, konkretnych środków transportu, optymalizacji tras i czasu transportu. Koszty transportu, zwłaszcza zewnętrznego, stanowią istotny składnik kosztów procesów logistycznych¹⁹⁷.

Kosztowe problemy zarządzania logistycznym procesem transportu

Transport w działalności gospodarczej pełni funkcje usługowe i odgrywa decydującą rolę w procesach gospodarczych. Włączenie usług transportowych do kategorii systemów transportowych wynika z trzech zasadniczych przesłanek:

- ✓ warunkują one fizyczne przemieszczanie surowców, materiałów i towarów zgodnie z potrzebami przewozowymi (w sensie gospodarczym),
- ✓ zasadniczo wpływają na sprawność i niezawodność fizycznych przepływów w całym łańcuchu dostaw,
- ✓ transport generuje znaczące koszty, które obok kosztów magazynowania dominują w strukturze przepływów fizycznych.

Zapewnienie wysokiej sprawności i niezawodności przepływów fizycznych w dużym stopniu zależy od organizacji i funkcjonowania transportu.

Z uwagi na wysoki udział kosztów transportu, zwłaszcza zewnętrznego, niezmiernie ważnym problemem jest ich minimalizacja, co jest złożoną funkcją takich zmiennych jak: wybór środka transportu, wybór czasu oraz wybór trasy. W logistycznym łańcuchu dostaw systemom transportowym przypisuje się *trzy zasadnicze funkcje*:

1. pokonanie czasoprzestrzeni jaka dzieli producentów od konsumentów,
2. połączenie poszczególnych ośrodków produkcji i kooperantów,
3. zapewnienie wszechstronnej wymiany towarowej w gospodarce rynkowej¹⁹⁸.

¹⁹⁷ Ibidem.

¹⁹⁸ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

Sprawność i niezawodność logistycznych łańcuchów dostaw zależy przede wszystkim od dynamiki transportu, jego parametrów czasowo-przestrzennych. W zarządzaniu procesami logistycznymi transport jest rozpatrywany w trzech płaszczyznach funkcjonalnych, jako:

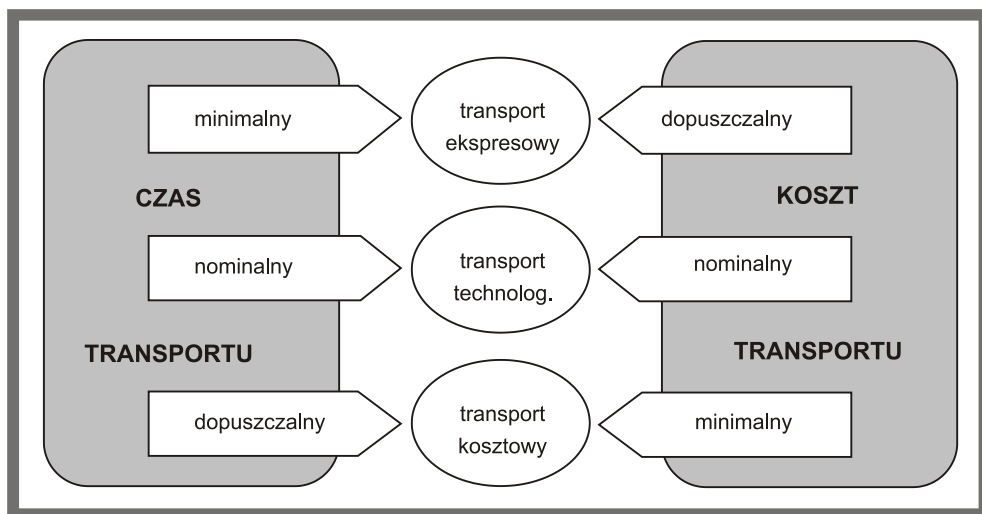
- *nadzwyczajny transport ekspresowy* – w którym dominującym kryterium dostawy jest minimalny czas, a inne czynniki, w tym koszty i regularność transportu są mniej istotne.
- *technologiczny transport na czas* – preferujący kryterium rytmicznej dostawy dokładnie na określony moment, ani wcześniej, ani później, który czynnik kosztów spycha na dalszą pozycję.
- *zwykły transport kosztowy*, w którym pierwszoplanowym kryterium jest minimalizacji kosztów transportu przy drugorzędnych kryteriach ilościowo-jakościowych.

Największy udział w strukturze kosztów przepływów fizycznych mają ogólnie ujmowane koszty transportu, które można zdekomponować na: koszty transportu wewnętrznego, koszty transportu zewnętrznego, koszty manipulacyjne procesów transportowych. Wśród kosztów częściowych można wskazać koszty amortyzacji samochodów i budynków bazy samochodowej, koszty pracy kierowców i obsługi transportowej z narzutami, koszty zużycia materiałów, paliw i energii związanych z eksploatacją samochodów, koszty biurowe, koszty ubezpieczenia środków transportu, remontów i konserwacji środków transportu, koszty dzierżawy (garaży, placów, pomieszczeń), inne koszty bazy transportowej, koszty zewnętrznych usług transportowych.

Logistyczny proces transportu w strukturze zarządzania przedsiębiorstwem przedstawiono na rysunku 3.2.1.

Postulat *minimalizacji kosztów* przepływów fizycznych obejmuje szeroki kompleks przedsięwzięć organizacyjnych, technicznych i administracyjnych, z których najważniejsze to:

- ✓ eliminacja pośrednich ogniw magazynowych – minimalizacja tras przewozu,
- ✓ ograniczenie niezbędnych operacji manipulacyjnych – minimalizacja kosztów manipulacyjnych,
- ✓ zastosowanie wydajnych technologii przepływów fizycznych – minimalizacja nakładów czasowych, energii itp.,



Rys. 3.2.1. Logistyczny proces transportu w strukturze zarządzania przedsiębiorstwem

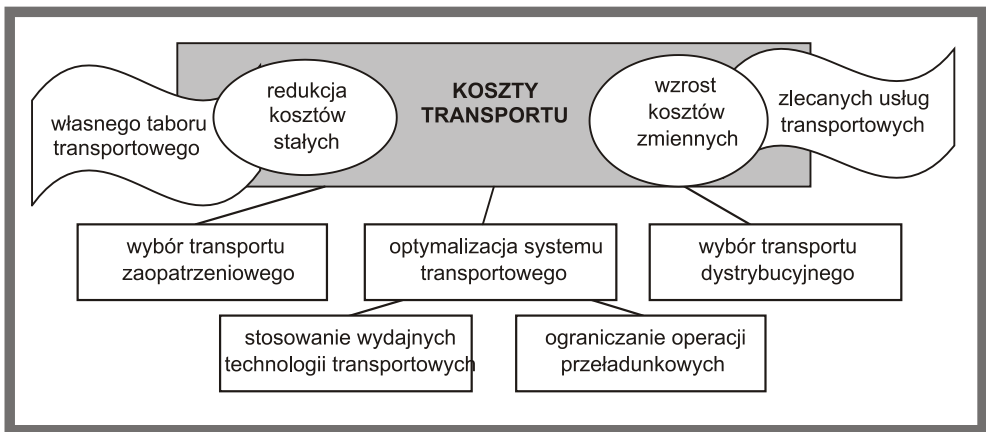
Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

- ✓ usprawnienie operacji przeładunkowych – minimalizacja czasu,
- ✓ wykorzystanie nowoczesnych urządzeń transportowych – minimalizacja czasu, minimalizacja uszkodzeń masy przewozowej,
- ✓ wzrost wydajności pracy – minimalizacja zatrudnienia,
- ✓ uproszczenie dróg przepływów fizycznych – minimalizacja czasu, energii itp.

Wyrazem stosowania tych kryteriów jest obserwowana w przedsiębiorstwach gospodarki rynkowej tendencja do ograniczania własnej infrastruktury transportowej na rzecz specjalistycznych przedsiębiorstw transportowo-spedycyjnych świadczących kompleksowe usługi transportowe i spedycyjne, znana jako *outsourcing*. *Redukcja własnej floty transportowej*, zwłaszcza w zewnętrznych procesach zaopatrzeniowych i dystrybucji rynkowej powoduje:

- *minimalizację kosztów stałych* związanych z utrzymaniem własnej infrastruktury transportowej i środków transportu,
- *wzrost kosztów zmiennych* w przypadku zlecania usług transportowych specjalistycznym firmom zewnętrznym.

Analizując koszty przepływów fizycznych należy zwrócić uwagę na przewartościowanie kosztów dostawy, które zgodnie ze standardami obsługi klienta w gospodarce rynkowej ponosi dostawca. Dla logistyki przedsiębiorstw w aspekcie organizacyjno-finansowym oznacza to: redukcję logistycznych kosztów fazy zaopatrzenia, które przejmie dostawca, wzrost logistycznych kosztów fazy dystrybucji, które ponosi producent. Kryteria minimalizacji kosztów usług transportowych pokazuje rysunek 3.2.2.



Rys. 3.2.2. Kryteria minimalizacji kosztów usług transportowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

Konieczność systemowego ograniczenia relatywnie wysokich kosztów przepływów fizycznych tak w sferze transportu wewnętrznego, jak i zewnętrznego wymaga rozwiązania szeregu problemów decyzyjnych, z których najważniejsze to: wybór sposobu i środka transportu do obsługi procesów zaopatrzeniowych, wybór sposobów i środków transportowych do realizacji procesów dystrybucji, optymalizacja tras transportowych i minimalizacja pustych przebiegów, minimalizacja procesów przeładunkowych na marszrutach, ograniczenie transportu wewnątrzzakładowego, stosowanie wydajnych technologii transportowych.

Po raz kolejny menedżer logistyki stoi przed dychotomicznym problemem decyzyjnym: znalezienia równowagi między kosztami stałymi własnej infrastruktury transportowej, a kosztami zmiennymi zlecanych usług transportowych.

Problemy decyzyjne jako implikacja czynników ryzyka i źródło kosztów w logistycznym procesie transportu

Ze względu na relatywnie wysoki udział kosztów transportu w strukturze ogólnych kosztów logistycznych decyzje podejmowane w tej sferze muszą być maksymalnie zoptymalizowane, a dotyczą takich problemów, jak:

- ✓ ustalenie potrzeby przewozowej,
- ✓ wybór przewoźnika,
- ✓ wybór gałęzi i środka transportu,
- ✓ określenie trasy i czasu przewozu,
- ✓ ustalenie podatności transportowej ładunku.

Przy podejmowaniu decyzji w sferze transportu należy kierować się szeregiem rynkowych kryteriów techniczno-ekonomicznych, z których do najważniejszych należą: minimalizacja czasu i odległości transportu, redukcja procesów załadowczo-wyładowczych i przeładunkowych, zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa ładunków, minimalizacja pustych przebiegów, uzyskanie maksymalnej niezawodności i terminowości transportu – rys. 3.2.3.

Standardy obsługi klienta oferowane przez przedsiębiorstwa transportowe i spedycyjne obejmują w szczególności takie aspekty, jak:

- ✓ dyspozycyjność i elastyczność transportu,
- ✓ krótki czas dostawy,
- ✓ terminowość i regularność dostaw,
- ✓ bezpieczeństwo ładunków,
- ✓ masowość przewozów,
- ✓ specjalistyczny tabor,
- ✓ kompleksowe operacje przeładunkowe,
- ✓ dostęp do sieci transportowej.

W rozwiniętej gospodarce rynkowej dominującym kryterium wyboru przewoźnika i środków transportu jest najczęściej wysoka jakość świadczonej usługi i stopień spełnienia rynkowych standardów obsługi klienta. Problematyka kosztów, aczkolwiek ważna, jest pochodną żądanych standardów realizacji usługi transportowej i kształtuje się proporcjonalnie do sformułowanych żądań.

Współczesne procesy transportowe przebiegają jednocześnie w sferze fizycznego przemieszczania ładunku, obejmującej takie operacje, jak: załadunek,

PROBLEMY DECYZYJNE LOGISTYCZNEGO PROCESU TRANSPORTU



- ustalenie potrzeby przewozowej
- podatność ładunku
- wybór przewoźnika
- określenie trasy i czasu przejazdu
- wybór gałęzi i środka transportu
- wysoka jakość usług transportowych
- optymalna cena usług transportowych
- czynności formalno–prawne
- korzystny rachunek ekonomiczny
- intensywność zaopatrzenia i dystrybucji
- modernizowanie inwestycji transportowych



Problemy do rozwiązania / cele do osiągnięcia

- maksymalizacja bezpieczeństwa ładunku
- maksymalizacja niezawodności dostaw
- minimalizacja czasu
- minimalizacja odległości
- minimalizacja prac przeładunkowych
- minimalizacja kosztów transportu
- dyspozycyjność transportu
- elastyczność transportu
- krótki czas dostawy
- niezawodność dostaw
- specjalistyczny tabor
- kompleksowość usług
- organizacja łańcuchów transportowych
- pełna dyspozycyjność środków
- szkolenie kierowców
- harmonogramowanie ruchu taboru
- planowanie obsługi remontów
- dynamiczne sterowanie ruchem na trasie
- utrzymanie służb ruchu i administracji
- planowanie wykorzystania taboru

Rys. 3.2.3. Problemy decyzyjne logistycznego procesu transportu

Źródło: opracowanie własne.

przewóz, przeładunek, i rozładunek oraz w sferze spedycji, która organizuje cały proces przewozu na wszystkich jego etapach i ze wszystkimi gałęziami transportu.

Transport własny stosowany jest przeważnie w dużych przedsiębiorstwach, prowadzących działalność gospodarczą na wielką skalę. Własny transport albo uzupełnia wybrane usługi specjalistyczne świadczone przez transport publiczny, albo całkowicie pokrywa zapotrzebowanie macierzystego przedsiębiorstwa na środki transportu. Decyzja o posiadaniu lub nie własnego taboru transportowego jest jedną z podstawowych w przedsiębiorstwie, a jej analiza powinna być prowadzona przy uwzględnieniu progu rentowności dla dwóch alternatywnych koncepcji: zakupu usług transportowych na rynku lub utrzymywania własnego transportu. Własne kolumny transportowe najczęściej budowane są na bazie uniwersalnego i specjalistycznego taboru samochodowego, rzadziej dysponują własnymi wagonami kolejowymi, a sporadycznie środkami transportu wodnego, czy powietrznego. Decyzja o utrzymywaniu własnej kolumny transportowej wobec dużej konkurencji na rynku usług transportowych jest dość kontrowersyjna i wymaga wnikliwego rozpatrzenia szeregu czynników ekonomiczno-technicznych. Generalnie może być podyktowana koniecznością zaspokojenia własnych, specyficznych zadań transportowych. np. bezpośrednia sprzedaż, reklama i promocja, pełna dyspozycyjność i wysoka elastyczność taboru, specyficzna podatność transportowa ładunków itp., czy konsekwencją korzystnego rachunku ekonomicznego przy alternatywnym porównaniu kosztów transportu własnego i zleconego. W obu przypadkach ekonomiczne uzasadnienie utrzymania własnego transportu wymaga dużej intensywności i stabilności procesów gospodarczych, zwłaszcza procesów zaopatrzenia i dystrybucji.

Według literatury utrzymywanie i użycie przez przedsiębiorstwo własnego transportu może być uzasadnione pięcioma podstawowymi przyczynami: korzystną analizą kosztów, zapotrzebowaniem na specjalne formy transportu, potrzebą kontroli menedżerskiej i kontroli jakości usług transportowych, specyficznymi potrzebami rynku i możliwością prowadzenia sprzedaży lub promocji.

Dlatego na prowadzenie kolumny transportowej mogą pozwolić sobie raczej przedsiębiorstwa duże, prowadzące szeroką działalność gospodarczą, o ugruntowanej pozycji rynkowej i intensywnych kontaktach zewnętrznych.

Aby zwiększyć rentowność transportu zakładowego bardzo często przedsiębiorstwa dysponujące nowoczesnymi kolumnami transportowymi oferują odpłatnie swoje usługi innym przedsiębiorstwom na zasadach dzierżawy lub zlecenia przewozowego.

Najsilniejszym argumentem przemawiającym za utrzymaniem transportu zakładowego są specyficzne potrzeby przewozowe, których transport publiczny nie jest w stanie zabezpieczyć w stopniu zadawalającym przedsiębiorstwo. Z reguły większość specjalistycznych zleceń przewozowych realizowana jest w trybie *just in time* co wymaga dużej dyspozycyjności, punktualności i niezawodności taboru transportowego. Innym istotnym argumentem są względy marketingowe oraz bezpośrednia reklama przedsiębiorstwa i jego produktów, jak też realizowanych standardów obsługi klienta. W takich przypadkach konkurencyjność jakościowa transportu własnego jest oczywista i niewielu przewoźników publicznych może jej sprostać.

Znacznie bardziej złożona jest argumentacja ekonomiczna, wymagająca głębokich analiz kosztów funkcjonowania transportu zakładowego. Wynika to z faktu, że utrzymanie własnej kolumny transportowej jest dużą inwestycją nieprodukcyjną, która jest bardzo kosztowna także podczas eksploatacji. Ogólnie *koszty utrzymania własnej kolumny transportowej* są złożoną funkcją szeregu kosztów częściowych, z których najważniejsze to:

- koszty zakupu technicznej eksploatacji taboru transportowego,
- koszty utrzymania technicznej bazy usługowej,
- koszty przeglądów technicznych i remontów,
- koszty dodatkowych opłat z tytułu podatków, ubezpieczeń, rejestracji,
- koszty osobowe kierowców, dyspozytorów, mechaników.

W strukturze kosztów transportu własnego duży udział mają koszty stałe, wynikające z faktu posiadania kolumny transportowej, ponoszone systematycznie bez względu na intensywność eksploatacji. Tabor transportowy przedsiębiorstwa, zaliczany do jego środków trwałych, podlega bardzo silnej dekapitalizacji, co pociąga za sobą odpowiednie odpisy amortyzacyjne. Najważniejsze *kategorie kosztów stałych*, związanych z funkcjonowaniem transportu własnego to:

- ✓ koszty amortyzacji taboru transportowego,
- ✓ koszty amortyzacji zaplecza technicznego transportu,

- ✓ alternatywne koszty zamrożonego kapitału,
- ✓ stałe opłaty rejestracyjne, ubezpieczeniowe, podatkowe.

Efektywne zarządzanie transportem zakładowym jest zadaniem bardzo złożonym, gdyż z jednej strony wymaga prowadzenia szczegółowego rachunku ekonomicznego jego funkcjonowania z drugiej, wiąże się z koniecznością optymalnego planowania jego wykorzystania. W tym aspekcie należy rozwiązać na przykład takie *problemy*, jak:

- harmonogramowanie ruchu taboru,
- optymalizowanie tras przejazdu,
- efektywne wykorzystanie zdolności przewozowych taboru,
- planowanie obsługi, przeglądów technicznych i remontów,
- szkolenie kierowców i operatorów,
- modernizacja i planowanie inwestycji transportowych.

Nadrzędnym kryterium utrzymania własnej kolumny transportowej jest bieżący rachunek kosztów, który w dostatecznie długim horyzoncie sprawozdawczym musi być ekonomicznie uzasadniony w skali całego przedsiębiorstwa. Największą efektywnością odznacza się transport własny na małych odległościach, jeśli jest wykorzystywany jako uzupełnienie specjalistycznych usług przewozowych niedostępnych na rynku. Wykorzystanie transportu własnego jest w przedsiębiorstwie z reguły niepełne i dlatego jednostkowe koszty przewozów są znaczne. Najczęściej globalne koszty przewozu ładunków własnym transportem są porównywalne z kosztami transportu publicznego, co przemawia za zlecaniem usług transportowych specjalistycznym przedsiębiorstwom zewnętrznym.

Najważniejsze *korzyści* wynikające z posiadania własnego transportu to :

- ✓ duża dyspozycyjność i elastyczność środków transportu,
- ✓ możliwość dynamicznego sterowania transportem na trasie,
- ✓ pełne dostosowanie środków transportu do podatności przewozowej ładunków, co gwarantuje wysokie bezpieczeństwo transportu,
- ✓ możliwość prowadzenia kampanii reklamowych i działań marketingowych,
- ✓ możliwość realizowania sprzedaży bezpośredniej ze środków transportu.

Utrzymanie własnego transportu pociąga za sobą następujące *konsekwencje*:

- relatywnie wyższe koszty jednostkowe transportu zakładowego,
- konieczność ponoszenia określonych nakładów inwestycyjnych,

- obciążenie dodatkowymi kosztami stałymi i zmiennymi,
- konieczność utrzymywania specjalistycznych służb ruchu i administracji,
- obowiązek operatywnego planowania wykorzystania transportu.

W praktyce gospodarczej zdarza się, że potrzeby transportowe przedsiębiorstwa zaspokajane są w sposób mieszany. Najczęściej przewozy na krótkie odległości realizowane są transportem własnym, a pozostała część potrzeb – głównie przewozy na dalekie odległości – zlecane są jako usługi transportowe specjalistycznym przedsiębiorstwom rynkowym.

Analiza czynników ryzyka w strategicznych obszarach sfery zaopatrzenia

Logistyczny proces dystrybucji, tak jak i pozostałe procesy logistyczne, obarczony jest licznymi czynnikami ryzyka. Do najczęściej wymienianych, w literaturze, należą: nieterminowość dostaw, błędny wybór tras przewozu, duża ilość prac przeładunkowych, wysokie koszty transportu, brak dyspozycyjności transportu, brak elastyczności transportu, brak specjalistycznego taboru, brak kompleksowości usług, brak szkoleń dla kierowców, brak remontów i konserwacji taboru, brak planów wykorzystania taboru, brak odpowiednich środków transportu, przestoje z powodu oczekiwania na środek transportu, brak systemu organizacji przewozów wewnątrzzakładowych, awarie samochodów, czas pracy kierowców, kwalifikacje i doświadczenie kierowców, niedobór kierowców, wypadki, brak dostępnych kierowców.

Zarządzanie ryzykiem w logistycznym procesie transportu powinno obejmować wszystkie aktywności przedsiębiorstwa, ponieważ planowanie, organizacja i sprawna realizacja fizycznego przepływu wyrobów gotowych do magazynów zbytu oraz wyrobów gotowych do nabywców warunkuje poziom uzyskiwanego przez przedsiębiorstwo przychodu.

Rozpoznania czynników ryzyka możemy dokonać na różnym poziomie szczegółowości, wybrane przedstawiono na rysunku 3.2.4.

Przedstawiona na rysunku 3.2.4 specyfikacja wybranych czynników ryzyka logistycznego procesu transportu wywołanych przez procesy decyzyjne nie jest jedyną możliwą i nie wyczerpuje katalogu czynników ryzyka jakie w tym obszarze mogą wystąpić. Stanowi raczej punkt wyjścia do rozważań.

3.3. Znaczenie kosztów ryzyka w przepływach logistycznego procesu magazynowania

Magazynowanie i manipulacja w przedsiębiorstwach przemysłowych odgrywają ogromną rolę. Ich zakres jest szczególnie rozwinięty i odpowiada trzem podstawowym fazom procesów logistycznych: zaopatrzeniu, produkcji i dystrybucji¹⁹⁹.

Do części składowych infrastruktury magazynowej i manipulacyjnej zalicza się:

- ✓ budowle magazynowe,
- ✓ techniczne środki manipulacji i transportu wewnętrznego,
- ✓ urządzenia magazynowe i środki techniki informatycznej²⁰⁰.

Budowle magazynowe tworzą stałą infrastrukturę procesów magazynowania i manipulacji. Cechuje je różnorodność oraz wiele elementów technicznych i użytkowych takich jak: rodzaj i wielkość, parametry konstrukcyjne, parametry użytkowe, oraz inne szczególne elementy.

Techniczne środki manipulacji i transportu wewnętrznego, wpływają na szybkość przepływu, poziom wydajności procesów manipulacyjnych i transportowych, stopień ochrony ładunków przed uszkodzeniem i utratą wartości użytkowych. Mają one także istotny wpływ na przebieg procesów produkcyjnych. Ich głównymi elementami są²⁰¹:

- dźwignice, czyli urządzenia techniczne służące do przemieszczania ładunków w pionie i poziomie np. suwnice, wciągarki, dźwigienki,
- przenośniki, czyli środki transportu i manipulacji o ograniczonym zasięgu służące do przemieszczania produktów w pionie i poziomie np. przenośniki: taśmowe, linowe, łańcuchowe, kubełkowe,
- wózki i inne pojazdy kołowe, czyli środki transportu wewnętrznego bez napędu lub z napędem służące do przemieszczania ładunków na bliskie odległości.

Urządzenia magazynowe są to urządzenia służące do składowania zapasów magazynowych, ich ochrony oraz pełnienia funkcji manipulacyjnych magazynu.

¹⁹⁹ Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, op. cit., s. 92.

²⁰⁰ E. Kulińska, *Fundamentals of Logistics*, op. cit.

²⁰¹ Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, op. cit., s. 93.

Wyróżniamy urządzenia: służące do składowania, pomiarowo kontrolne, przeciwpożarowe, aparaty, instalacje, przyrządy pomiarowe, środki techniczno-organizacyjne oraz inne środki techniczne, zwłaszcza środki techniki informatycznej wykorzystywane do sterowania operacjami magazynowymi²⁰².

W wyniku postępu technicznego do użytku weszły nowe urządzenia techniki magazynowej i manipulacyjnej, które zwiększają niezawodność systemów, umożliwiają eliminację prac ręcznych, a w rezultacie wpływają na wzrost wydajności pracy personelu magazynowego i transportowego np. komputery w magazynach zautomatyzowanych²⁰³.

Kosztowe problemy zarządzania logistycznym procesem magazynowania

Standardy magazynowania i składowania surowców, materiałów, produktów i towarów decydują o jakościowej obsłudze klienta, ekonomice tej obsługi i satysfakcji klienta. W procesy magazynowania i składowania zaangażowane są:

- środki trwałe: budowle, systemy i urządzenia magazynowe, oraz
- środki obrotowe: bieżąca eksploatacja i utrzymanie infrastruktury magazynowej
- zasoby ludzkie: służby, personel i administracja.

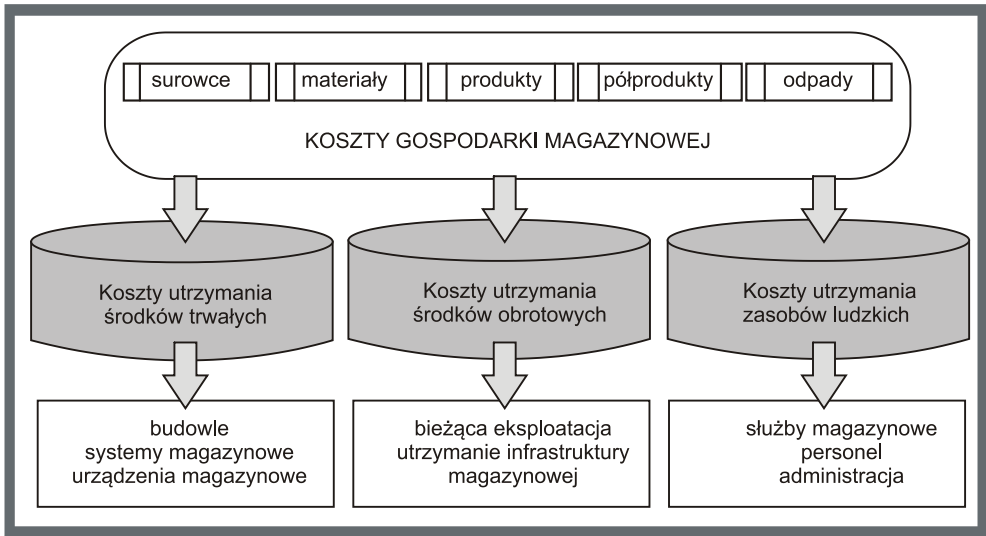
Struktura kosztów gospodarki materiałowej związanych z gromadzeniem zapasów przedstawiona jest na rysunku 3.3.1.

Z punktu widzenia rozpatrywanych kosztów procesów logistycznych gospodarka magazynowa jest obszerną i ważną dziedziną działalności przedsiębiorstwa i dlatego w zintegrowanym systemie klasyfikacji kosztów procesów logistycznych jej oddzielne analizowanie jest konieczne dla ich pełnego zobrażenia.

Najogólniej koszty prowadzenia gospodarki magazynowej można podzielić na trzy rodzajowe kategorie: koszty utrzymania środków trwałych gospodarki magazynowej, koszty utrzymania środków obrotowych gospodarki magazynowej, koszty zatrudnienia personelu w gospodarce magazynowej.

²⁰² E. Kulińska E., *Fundamentals of Logistics...*, op. cit.

²⁰³ E. Kulińska, *Fundamentals of Logistics and Supply Chain Management. A textbook for logistics Faculty*, Wyd. MS, Opole 2009.



Rys. 3.3.1. Struktura kosztów gospodarki materiałowej związanych z gromadzeniem zapasów

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

W strukturze kosztów utrzymania środków trwałych można wyodrębnić, między innymi, takie kategorie kosztów rodzajowych, jak: koszty opłat stałych za obiekty magazynowe i place składowe, koszty amortyzacji urządzeń i wyposażenia technicznego magazynów, koszty realizowanych inwestycji i zakupów środków trwałych, odpisy na amortyzację obiektów oraz na fundusz inwestycyjny.

Bieżąca eksploatacja i utrzymanie infrastruktury magazynowej generuje koszty zmienne, które są zależne głównie od intensywności użytkowania obiektów i systemów magazynowych, czyli od asortymentu i wielkości magazynowanych produktów i towarów. Do tej kategorii należy zaliczyć, takie koszty jak: koszty zużycia środków nietrwałych (paliwo, energia, woda), koszty bieżącej eksploatacji urządzeń i systemów magazynowych, koszty bieżących ubezpieczeń i innych zobowiązań finansowych, koszty planowych i doraźnych obsług i remontów eksploatacyjnych.

Sprawne i bezpieczne funkcjonowanie gospodarki magazynowej wymaga zatrudnienia wykwalifikowanego personelu, który generuje określone koszty

osobowe. Koszty osobowe w sferze gospodarki magazynowej obejmują takie kategorie, jak: koszty zatrudnienia specjalistycznych służb magazynowych, koszty zatrudnienia personelu pomocniczo-administracyjnego, koszty pracy ze wszystkimi narzutami i zobowiązaniami, koszty wykonywania usług obcych, jak ekspertyzy, audyty, ochrona.

Podziały i klasyfikacje rodzajowe kosztów funkcjonowania gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie mają charakter bardzo ogólny, a ich szczegółowa specyfikacja wynika z obowiązujących zasad prowadzenia sprawozdawczości i rachunkowości w gospodarce rynkowej²⁰⁴.

Koszty funkcjonowania gospodarki magazynowej najczęściej przedstawia się według kryterium ich względnej stałości, dzieląc je na koszty stałe i zmienne. Niekiedy wprowadza się też uniwersalną kategorię kosztów względnie stałych, do której mogą być praktycznie zaliczone wszystkie rodzaje kosztów.

Całokształt problemów gospodarki magazynowej może być odniesiony do struktury organizacyjno-funkcjonalnej typowego przedsiębiorstwa, w którym obowiązują naturalne zasady gospodarki rynkowej. Magazyny i prowadzona w nich gospodarka magazynowa w dużej części kształtują strukturę i wielkość rzeczywistych kosztów procesów logistycznych we współczesnych przedsiębiorstwach. Stąd ogromna rola i ranga gospodarki magazynowej w systemowej strategii minimalizacji kosztów procesów logistycznych przy zachowaniu nadrzędności rynkowych standardów obsługi klienta.

Istotny element kosztów gospodarki magazynowej stanowią koszty składowania zapasów. Do składowania zapasów potrzebna jest odpowiednia powierzchnia i pojemność magazynowa oraz niezbędne wyposażenie techniczne. Dla zapasów wielkogabarytowych stawiane są dodatkowe warunki dotyczące tras komunikacyjnych, promieni skrętu, twardości podłoża, wytrzymałości konstrukcji magazynowych, które również wpływają na koszty. Podczas składowania zapasów w magazynie mogą być przeprowadzone dodatkowe czynności konserwacji, kompletacji i sortowania oraz znakowania towarów, wchodzące w zakres usług magazynowych. Spełnienie powyższych warunków i dodatkowych czynności obsługowych implikuje określone koszty ekonomiczne, które składają się na sumaryczne koszty składowania.

²⁰⁴ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

Łączne koszty składowania zapasów można przedstawić jako superpozycję szczegółowych kosztów składowania obejmujących: koszty zajęcia kubatury magazynowej, koszty użytkowania systemów i urządzeń magazynowych, koszty ochrony, zabezpieczenia i ubezpieczenia zapasów, koszty dodatkowych czynności obsługowych zapasów.

Koszty składowania z uwagi na ich statyczny charakter można zaliczyć do klasy kosztów względnie stałych, gdyż zależą głównie od czasu składowania i wielkości magazynowanych partii. Wzrost tych parametrów tylko nieznacznie zwiększa koszty magazynowania. Duży wpływ na wysokość kosztów składowania zapasów ma wielkość i wartość zapasów podlegających składowaniu oraz długość okresu składowania. Czynnikiem czasu, choć nie występuje jawnie w strukturze kosztów, jest decydujący w kształtowaniu wszystkich komponentów kosztów zapasów.

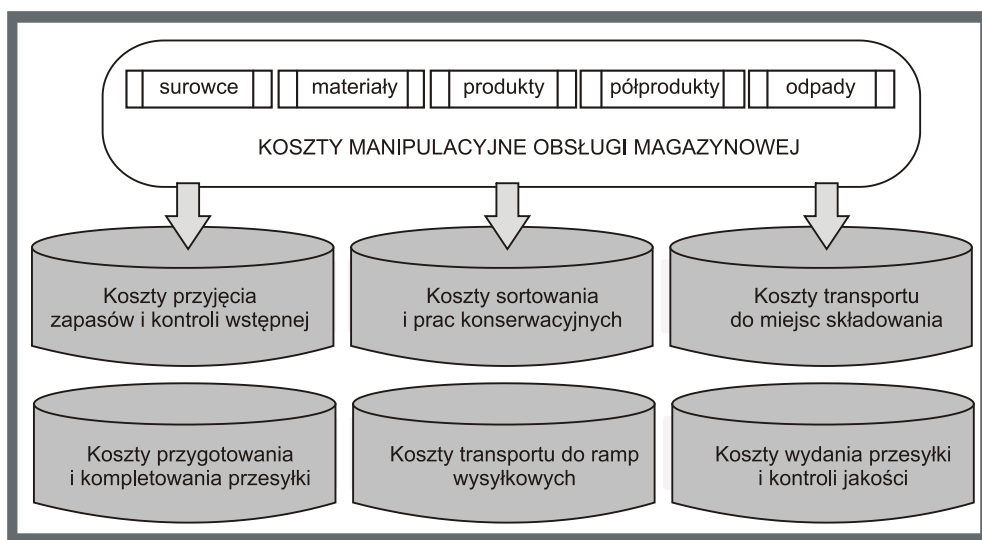
Drugą grupę kosztów składowania zapasów stanowią koszty manipulacyjnej obsługi zapasów, które zależą od: specyfiki i przeznaczenia magazynu, rodzaju składowanych towarów, technicznego wyposażenia magazynu.

W sensie technologicznym manipulacyjne procesy magazynowania obejmują (rys. 3.3.2) następujące podstawowe *fazy operacji magazynowych*:

- przyjęcie towaru do magazynu wraz z kontrolą ilościowo-jakościową,
- sortowanie i wykonanie wstępnych czynności konserwacyjnych,
- transport towaru z rampy odbiorczej do miejsca składowania,
- przygotowanie i kompletowanie przesyłki dla odbiorcy,
- transport towaru z miejsca składowania do rampy wysyłkowej,
- wydanie towaru z magazynu wraz z kontrolą ilościowo-jakościową przesyłki.

Każda z czynności wymienionych na rysunku 3.3.2 wykonywana systematycznie i wielokrotnie, generuje odpowiednio duże koszty realizacji, które sumarycznie składają się na rzeczywiste koszty obsługi manipulacyjnej coraz bardziej złożonych procesów magazynowania.

Magazynowe procesy manipulacyjne są operacjami bardzo złożonymi i równie pracochłonnymi. Wymaga to stosowania niezbędnych środków technicznych wspomagających fizyczne prace transportowe i przeładunkowe oraz doskonałej organizacji wszystkich czynności manipulacyjnych.



Rys. 3.3.2. Koszty manipulacyjne obsługi zapasów

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Wyd. Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001, s. 384.

Taka technologia pociąga za sobą znaczne koszty, które najbardziej ogólnie można podzielić na cztery rodzaje: manipulacyjne koszty przyjęcia towaru do magazynu, manipulacyjne koszty transportu wewnętrznego, manipulacyjne koszty przygotowania i kompletacji przesyłki, manipulacyjne koszty wydania towaru z magazynu.

Koszty manipulacyjne mają charakter kosztów zmiennych, gdyż bardzo silnie zależą od skali i intensywności procesów magazynowych i są proporcjonalne do liczby i wielkości przyjmowanych i wydawanych przesyłek towarowych oraz natężenia wewnętrznych prac transportowo-przeładunkowych. Z uwagi na złożony charakter globalnych kosztów utrzymania zapasów ich minimalizacja jest problemem trudnym i dotyczy praktycznie wszystkich składników tych kosztów, które mają proporcjonalny, liniowy wpływ na wielkość kosztów globalnych. Rozwiązywanie tego problemu należy rozpocząć od identyfikacji największych składników kosztowych, rzutujących relatywnie w największym stopniu na wielkość globalnego wskaźnika kosztów utrzymania zapasów.

Tendencja minimalizacji zapasów powoduje, że koszty składowania są czasem rozkładane na dwa szczeble magazynowania. Wyższy szczebel organizo-

wany jest na poziomie magazynów centralnych, hurtowych, rejonowych. Drugim z kolei szczeblem organizacyjnym są magazyny zaopatrzeniowe i magazyny zbytu detalisty, producenta. W ten sposób przy spełnieniu wysokiej gotowości operacyjnej zapasów koszty ich tworzenia i utrzymania są rozkładane na co najmniej dwa podmioty gospodarcze – profesjonalne firmy zajmujące się magazynowaniem i rynkowe przedsiębiorstwa produkcyjne. Sterowanie dwuszczeblowym systemem zapasów jest oczywiście trudniejsze i wymaga podejmowania racjonalnych decyzji w zakresie określenia rodzajów asortymentów i ich wielkości magazynowanych na poszczególnych szczeblach. Asortyment i poziom utrzymywanych zapasów limitują w dużej mierze ograniczenia kapitałowe wynikające z możliwości zamrożenia ściśle określonych kwot środków finansowych nie większych od pewnej wartości maksymalnej. Wobec takich ograniczeń należy przeprowadzić precyzyjny rachunek ekonomiczny optymalizujący poziom zapasów i wielkość dostaw przy dodatkowych warunkach brzegowych. Bardzo często ograniczenia kapitałowe muszą być rozpatrywane na tle prognozowanej stopy inflacji, która dodatkowo może dekapitalizować zapasy, generując odpowiednio większe koszty zamrożonego w zapasach kapitału.

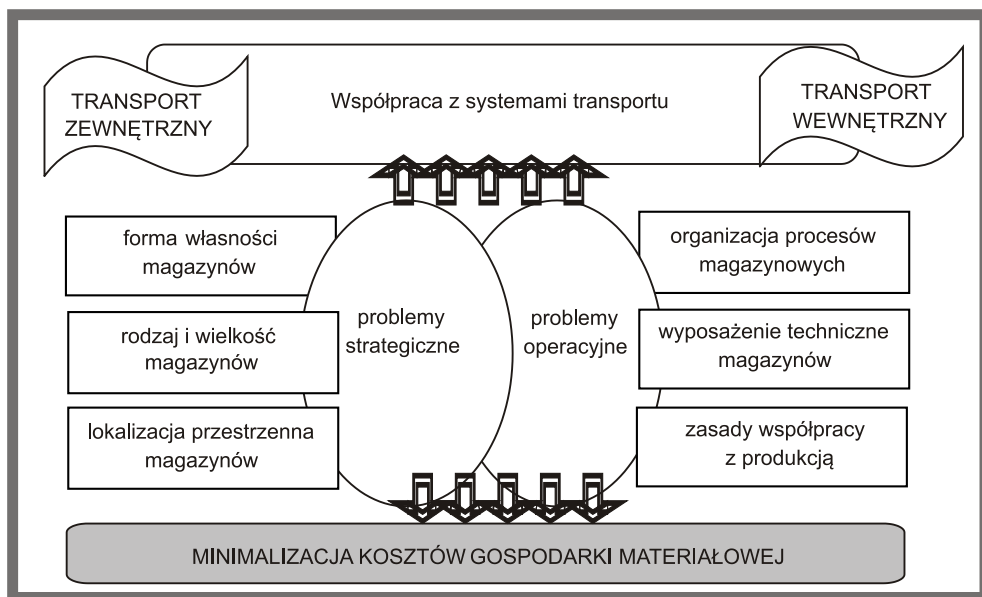
Problemy decyzyjne jako implikacja czynników ryzyka i źródło kosztów w logistycznym procesie magazynowania

Zasadnicze problemy decyzyjne w gospodarce magazynowej, przy spełnieniu naczelnego kryterium ekonomicznego – minimalizacji kosztów funkcjonowania magazynów, dotyczą takich spraw jak:

- ✓ rodzaj, wielkość i liczba magazynów i składów,
- ✓ forma własności magazynów i składów,
- ✓ lokalizacja magazynów i składów,
- ✓ wyposażenie techniczne magazynów,
- ✓ poziom nowoczesności technologii magazynowych,
- ✓ organizacja wewnętrznych procesów magazynowania,
- ✓ współpraca magazynów z procesami produkcyjnymi,
- ✓ współpraca magazynów z systemami transportu,
- ✓ funkcjonowanie magazynów w strukturach centrów logistycznych²⁰⁵.

²⁰⁵ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

Problemy decyzyjne gospodarki magazynowej schematycznie przedstawiono na rysunku 3.3.3.



Rys. 3.3.3. Problemy decyzyjne gospodarki magazynowej

Źródło: opracowano na podstawie: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.

Ponieważ forma własności magazynów rzutuje w sposób decydujący na wielkość kosztów magazynowych, dlatego decyzje są tu bardzo istotne. Do prowadzenia gospodarki magazynowej można *wykorzystać*:

- ✓ składy własne, które mogą być zakupione lub celowo wybudowane,
- ✓ składy publiczne, które mogą być dzierżawione lub użytkowane na zasadzie zlecenia całej usługi magazynowej innemu przedsiębiorstwu.

Problem decyzyjny wyboru formy własności magazynu – magazyn własny czy obcy, jest złożony, wielokryterialny, a dominują tu względy organizacyjno-funkcjonalne, ekonomiczne i techniczne.

Problemy decyzyjne gospodarki magazynowej przedstawiono na rysunku 3.3.4.

PROBLEMY DECYZYJNE GOSPODARKI MAGAZYNOWEJ

- rodzaj, wielkość i liczba magazynów i składów,
- forma własności magazynów i składów,
- lokalizacja magazynów i składów,
- wyposażenie techniczne magazynów,
- poziom nowoczesności technologii magazynowych,
- organizacja wewnętrznych procesów magazynowania,
- współpraca magazynów z procesami produkcyjnymi,
- współpraca magazynów z systemami transportu,
- funkcjonowanie magazynów w strukturach centrów logistycznych.

**Problemy do rozwiązania / cele do osiągnięcia**

- charakter i skala działalności gospodarczej,
- zakładany poziom obsługi klienta,
- podatność magazynowa składowanych materiałów i produktów,
- wyposażenie techniczne magazynów,
- systemy manipulacji i transportu wewnętrznego,
- przepustowość magazynów i cykliczność produkcji,
- oddalenie rynków zaopatrzenia i rynków dystrybucji,
- zwiększenie szybkości rotacji zapasów,
- wzrost sprawności obsługi klientów,
- redukcja kosztów siły roboczej,
- zwiększenie bezpieczeństwa i niezawodności magazynowania,
- efektywne wykorzystanie dostępnej powierzchni magazynowej,
- racjonalna organizacja łańcucha magazynowo-transportowego,
- odpowiednie wykorzystanie powierzchni magazynowych,
- właściwe zaprojektowanie ciągów i szlaków komunikacyjnych,
- właściwe rozmieszczenie ramp i frontów przeładunkowych,
- umiejętna organizacja pracy personelu,
- synchronizacja cykli magazynowych z potrzebami produkcji,
- sprawny przepływ strumieni informacyjno-decyzyjnych.

Rys. 3.3.4. Problemy decyzyjne gospodarki magazynowej

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku składów publicznych przedsiębiorstwo ponosi tylko koszty zmienne, które są proporcjonalne do ilości towarów przechowywanych w magazynie liczonych, np. od jednostki zajętej powierzchni (w m²) lub zajętej objętości (w m³), czasem również od ciężaru czy nawet wartości finansowej przechowywanych zapasów.

W przypadku składów własnych dominujące są koszty stałe związane z utrzymaniem obiektów magazynowych, opłatami gruntowymi, kosztami amortyzacji, choć również koszty zmienne zwłaszcza administracyjno-osobowe i energetyczne są istotne. Koszty magazynów własnych rosną w miarę zwiększania się wielkości przechowywanych zapasów i są niższe przy minimalnym poziomie zapasów, natomiast efektywność magazynów publicznych maleje w miarę zwiększania się wielkości przechowywanych zapasów i relatywnie jest najwyższa przy minimalnym poziomie zapasów.

Kryteria organizacyjno-techniczne przemawiają zdecydowanie na rzecz magazynów własnych, które przede wszystkim gwarantują wysoką dyspozycyjność i funkcjonalność oraz możliwość bieżącego sterowania ruchem zapasów, co jest bardzo istotne w przypadkach wystąpienia różnych zakłóceń zewnętrznych. Magazyny własne mogą stanowić także element polityki optymalizującej procesy zaopatrzeniowo-dystrybucyjne i przyczyniać się do kreowania strategii konkurencyjności. Nadprogramowe, w danym okresie, zdolności magazynowe mogą być przedmiotem najmu przez inne podmioty rynkowe.

Wybór rodzaju, wielkości i liczby magazynów zależy od szeregu czynników, przede wszystkim technologicznych i jest ściśle związany z profilem i skalą działalności gospodarczej przedsiębiorstwa. Duży wpływ na ma tu podatność magazynowa materiałów i produktów będących przedmiotem prowadzonej działalności gospodarczej. Wielkość i liczba magazynów pozostają w ścisłej relacji funkcyjnej.

Wraz ze wzrostem wielkości powierzchni magazynowych maleje ich liczba i odwrotnie – im mniejsze są magazyny tym relatywnie więcej ich musi być, aby zabezpieczyć potrzeby gospodarki magazynowej. Z uwagi na powszechność technologii wysokiego składowania najbardziej wiarygodnym wskaźnikiem wielkości magazynów jest ich kubatura. Na wielkość

potrzebnych powierzchni magazynowych ma wpływ *wiele elementów*, a do *najważniejszych* należą:

- charakter i skala działalności gospodarczej,
- zakładany poziom obsługi klienta,
- podatność magazynowa składowanych materiałów i produktów,
- wyposażenie techniczne magazynów,
- systemy manipulacji i transportu wewnętrznego,
- przepustowość magazynów i cykliczność produkcji,
- oddalenie rynków zaopatrzenia i rynków dystrybucji²⁰⁶.

Wielkość i liczba magazynów są wprost proporcjonalne do wielkości produkcji, poziomu obsługi klienta oraz oddalenia przestrzennego rynków zaopatrzenia i zbytu. Do redukcji powierzchni magazynowych przyczyniają się wysoka podatność magazynowa składowanych produktów, bogate wyposażenie techniczne w różnorodne urządzenia i systemy magazynowe, duża przepustowość magazynów i rytmiczność produkcji²⁰⁷.

Ostateczna decyzja o liczbie i wielkości magazynów musi być uwzględniać także kryteria ekonomiczne, czyli szczegółową analizę kosztów logistycznych, obejmujących m.in. takie kategorie kosztów, jak:

- ✓ koszty utrzymania zapasów,
- ✓ koszty użytkowania magazynów,
- ✓ koszty transportu i manipulacji,
- ✓ ewentualne koszty utraconych korzyści²⁰⁸.

Kolejna zależność kosztowa związana jest z liczbą posiadanych magazynów. Jeśli rośnie liczba magazynów zmniejszają się koszty transportu i koszty utraconych korzyści, a rosną koszty utrzymania zapasów oraz eksploatacji magazynów. Im większa skala działalności gospodarczej tym relatywnie większa musi być liczba magazynów, a tym samym większe są koszty globalne całej gospodarki magazynowej.

²⁰⁶ K. Ficoń, *Procesy logistyczne...*, op. cit.; K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, op. cit.; K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna...*, op. cit.

²⁰⁷ Ibidem.

²⁰⁸ Ibidem.

Duża liczba magazynów pozwala na ich przestrzenne zbliżenie do rynków zaopatrzenia i zbytu, co oznacza poprawę standardów obsługi klienta i zmniejszenie zawsze relatywnie wysokich kosztów transportu. Zmniejszenie liczby magazynów przy zachowaniu określonego poziomu obsługi klientów można uzyskać dzięki lepszemu wykorzystaniu transportu, większej przepustowości magazynów i większemu współczynnikowi rotacji zapasów.

Przestrzenna lokalizacja magazynów wpływa bezpośrednio na standardy obsługi klienta, koszty transportu i koszty zapasów. Czynniki te wpływają również na cenę i konkurencyjność usług magazynowych, a w konsekwencji na sytuację finansową przedsiębiorstwa. Naczelnym kryterium lokalizacji magazynów i składów powinno być dążenie do zagwarantowania najwyższych standardów obsługi klienta poprzedzone szczegółową analizą współzależności kosztów magazynowania i kosztów transportu²⁰⁹. Najczęściej lokalizacja magazynów jest stała i zdeterminowana, a jedynie w przypadku inwestycji pojawia się możliwość optymalizacji tych problemów. Decyzje o lokalizacji magazynów i składów wynikają z szeregu *czynników*, z których najważniejszymi są:

- forma własności obiektów magazynowych,
- skala i charakter działalności gospodarczej,
- przestrzenne usytuowanie rynków zaopatrzenia i rynków zbytu,
- dostępność i podaż usług transportowych,
- oddalenie od szlaków komunikacyjnych,
- perspektywiczne plany rozwojowe przedsiębiorstwa, aglomeracji²¹⁰.

Przy projektowaniu i wyborze lokalizacji przestrzennej rozpatruje się zarówno kryteria ilościowe (kosztowe), jak też jakościowe (techniczne, organizacyjne). Optymalna lokalizacja oznacza zagwarantowanie możliwie wysokich standardów obsługi klientów i minimalizację wszelkich kosztów gospodarki magazynowej. Do optymalizacji decyzji lokalizacyjnych w sferze ilościowej stosuje się aparat analizy systemowej, zaawansowane metody modelowania matematycznego, a także techniki symulacji komputerowej, które cechuje największa użyteczność praktyczna.

²⁰⁹ Ibidem.

²¹⁰ Ibidem.

Konstrukcja i wyposażenie techniczne magazynów ma zasadniczy wpływ na przepustowość magazynu i sprawność obsługi zgromadzanych w nich zapasów. Parametry techniczno-konstrukcyjne magazynów takie, jak: wielkość i gabaryty przestrzenne powierzchni magazynowych, wymiary geometryczne ciągów komunikacyjnych, krytyczne parametry przejść i skrajni transportowych stanowią dość istotne ograniczenia, które należy umiejętnie komponować z możliwościami najnowszych technologii magazynowania, zwłaszcza z systemami wysokiego składowania.

Odpowiednie rozplanowanie i wyposażenie magazynów może przyczynić się do zwiększenia efektywności procesów manipulacyjno-transportowych, co może rzutować na liczbę i wielkość niezbędnej powierzchni magazynowej, a tym samym na koszty gospodarki magazynowej. Problematyka wyposażenia technicznego magazynów wiąże się zarówno z wyposażeniem magazynów w sprzęt techniczny i urządzenia manipulacyjno-transportowe, jak również w systemy bezpieczeństwa i różnorodne układy kontrolno-pomiarowe. Wysoki stopień mechanizacji i automatyzacji prac manipulacyjno-transportowych w magazynach *prowadzi do:*

- ✓ zwiększenia szybkości rotacji zapasów,
- ✓ wzrostu sprawności obsługi klientów,
- ✓ redukcji kosztów siły roboczej,
- ✓ zwiększenia bezpieczeństwa i niezawodności magazynowania,
- ✓ efektywnego wykorzystania dostępnej powierzchni magazynowej²¹¹.

Stopień nasycenia infrastruktury magazynowej systemami wyposażenia musi być proporcjonalny do rzeczywistych potrzeb gospodarki magazynowej przedsiębiorstwa i zsynchronizowany z poziomem technologii produkcji.

Bardzo ważną kategorią problemów decyzyjnych w sferze gospodarki magazynowej jest racjonalna organizacja procesów magazynowania i składowania, czyli ustalenie odpowiedniej technologii magazynowania. Często znaczące efekty ekonomiczne można uzyskać w tej dziedzinie na drodze bezinwestycyjnej za pomocą określonych rozwiązań organizacyjno-technicznych.

²¹¹ Ibidem.

Organizacja i realizacja procesów magazynowania obejmuje takie elementy, jak:

- racjonalna organizacja łańcucha magazynowo-transportowego,
- odpowiednie wykorzystanie powierzchni magazynowych,
- właściwe zaprojektowanie ciągów i szlaków komunikacyjnych,
- właściwe rozmieszczenie ramp i frontów przeładunkowych,
- umiejętna organizacja pracy personelu,
- synchronizacja cykli magazynowych z potrzebami produkcji,
- sprawny przepływ strumieni informacyjno-decyzyjnych²¹².

Podstawą optymalnej organizacji procesów magazynowania i całej gospodarki magazynowej są racjonalne przesłanki budowy odpowiedniego systemu magazynów i składów w danym przedsiębiorstwie oraz aktualne i wiarygodne strumienie informacyjno-decyzyjne funkcjonujące w rozpatrywanym systemie magazynowym²¹³. Wszystkie omówione elementy infrastruktury magazynowej – budynki i budowle magazynowe, techniczne środki transportu i manipulacji, urządzenia wyposażenia technicznego magazynów oraz środki i metody technologii teleinformatycznej, tworzą bazę materialno-informacyjną ogólnego systemu gospodarki magazynowej. Głównym celem tego systemu jest integracja gospodarki magazynowej z fizycznymi procesami przepływu w jeden spójny system logistyczny przedsiębiorstwa. Z uwagi na pierwszoplanowe znaczenie procesów magazynowo-manipulacyjnych w logistycznym łańcuchu dostaw, zakres i skutki podejmowanych decyzji w sferze gospodarki magazynowej znacząco rzutują na efektywność wszystkich procesów logistycznych w skali całego przedsiębiorstwa. Dlatego decyzje te powinny być najbardziej racjonalne i dokładnie osadzone w konkretnych uwarunkowaniach gospodarczo-rynkowych.

W przedsiębiorstwach produkcyjnych bardzo ważnym problemem jest powiązanie procesów transportowo-magazynowych z wymogami technologii produkcji. Istnieją trzy podstawowe sposoby zaopatrywania linii produkcyjnych w surowce, materiały i półprodukty:

- ✓ wszystkie materiały przechodzą najpierw przez magazyn, a potem dopiero z niego są wydawane do produkcji,

²¹² Ibidem.

²¹³ Ibidem.

- ✓ tylko część materiałów jest składowana w magazynach, a pozostałe kierowane są bezpośrednio na linie produkcyjne,
- ✓ wszystkie materiały zaopatrzeniowe kierowane są na stanowiska produkcyjne, a magazyny wykorzystywane są do składowania półproduktów, wyrobów gotowych i innych elementów, np. części maszyn dla linii produkcyjnych²¹⁴.

Innym ważnym problemem decyzyjnym w sferze magazynowania jest kompletowanie zestawów materiałowych niezbędnych na odpowiednich stanowiskach produkcyjnych. Jeśli produkcja jest zaopatrywana w systemie *just in time*, to zestawy materiałowe mogą być kompletowane u dostawców. W przeciwnym przypadku określone zestawy materiałowe kompletowane są automatycznie i w odpowiednich wielopozycyjnych pojemnikach przesyłane za pomocą wózków jezdnych lub manipulatorów do gniazd produkcyjnych. Każdy rodzaj materiału ma ściśle określone miejsce i kolejność załadunku i rozładunku. Kompletowanie pojemników, w zależności od stopnia automatyzacji magazynu, może odbywać się ręcznie lub automatycznie z wykorzystaniem manipulatorów. Punktem startowym procesu kompletacji jest technologia produkcji, chronologia poszczególnych operacji na danej zmianie wykorzystujących odpowiednie asortymenty materiałowe.

Z problematyką zasilania linii produkcyjnych ściśle wiążą się decyzje dotyczące terminu uzupełniania zapasów materiałowych na stanowiskach produkcyjnych, które mogą być odnawiane w dwóch trybach:

- na bieżąco, podczas trwania procesu produkcyjnego, przez wkomponowanie w jej rytmikę zarówno w czasie przerw technologicznych, jak też w sposób ciągły lub na żądanie,
- cyklicznie, zgodnie z wyznaczonymi terminami, np. w czasie nocnej zmiany lub w okresie kiedy produkcja jest wstrzymana²¹⁵.

Istnieją także tryby pośrednie, kiedy tylko niektóre surowce płynne i gazowe kierowane są do zbiorników magazynowych, a pozostałe bezpośrednio do produkcji. Wszystkie formy materiałowego zasilania produkcji wymagają odpowiednich środków transportowych (rurociągów, cystern),

²¹⁴ Ibidem.

²¹⁵ Ibidem.

przeładunkowych (pomp) i magazynowych (zbiorników) w stosunku do których należy stosować specjalną technologię łańcuchów transportowo-magazynowych²¹⁶.

Analiza czynników ryzyka w strategicznych obszarach sfery magazynowania

W logistycznym procesie magazynowania również występuje wiele czynników ryzyka. Do najczęściej wymienianych w literaturze czynników ryzyka tej sfery należą: brak podziału magazynu na materiały szybkiej i wolnej rotacji, brak oznakowania pól składowania, brak klasyfikacji materiałów, brak szczegółowych danych odnośnie poszczególnych zapasów, występowanie braków materiałowych, system kontroli jakości materiałów, posiadanie zapasów zbędnych, wady ukryte materiałów, kwalifikacje i doświadczenie pracowników, niedobór pracowników.

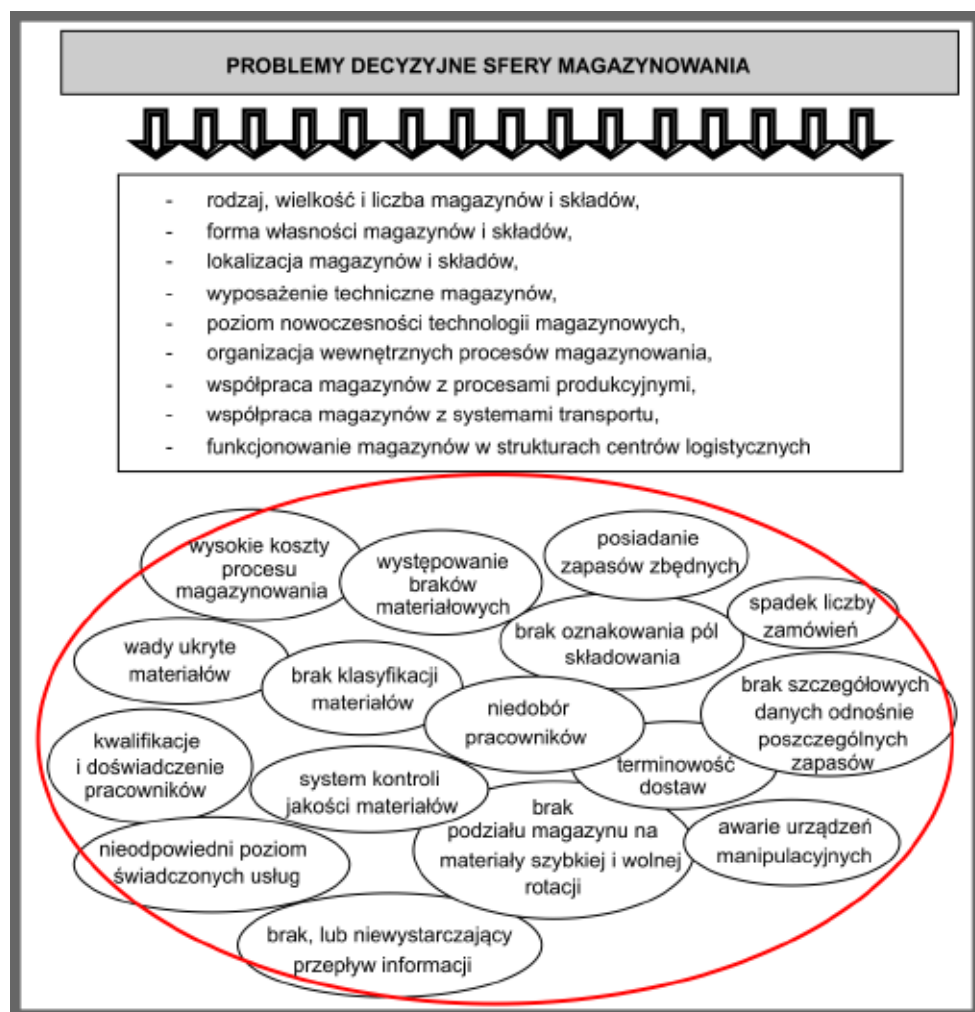
Zarządzanie ryzykiem w logistycznym procesie dystrybucji powinno obejmować wszystkie aktywności przedsiębiorstwa, ponieważ planowanie, organizacja i sprawna realizacja fizycznego przepływu wymaga adekwatnej bazy magazynowej.

Rozpoznanie czynników ryzyka możemy dokonać na różnym poziomie szczegółowości, wybrane przedstawiono na rysunku 3.3.5.

Przedstawiona na rysunku 3.3.5. specyfikacja wybranych czynników ryzyka sfery magazynowania wywołanych przez procesy decyzyjne nie jest jedyną możliwą i nie wyczerpuje katalogu czynników ryzyka jakie w tym obszarze mogą wystąpić. Stanowi raczej punkt wyjścia do rozważań.

Szczegółowe analizy kosztów występowania czynników ryzyka w sferze zaopatrzenia przeprowadzono w rozdziale 5 na przykładach z badań.

²¹⁶ Ibidem.



Rys. 3.3.5. Wybrane czynniki ryzyka sfery zaopatrzenia wywołane przez procesy decyzyjne

Źródło: opracowanie własne.



Rozdział 4

Struktura modelu parametryzacji

4.1. Przesłanki i podstawy metodyczne budowy modelu

Poszukiwanie obszarów komplementarności, uzupełniania się znanych współczesnych koncepcji zarządzania, wynika z faktu coraz większych problemów utrzymania pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstw na rynku. Stosowanie zintegrowanych koncepcji zwiększa szansę odniesienia sukcesu na rynku, zatem zasadne wydają się próby kompilacji dopełniających się koncepcji, ze względu na ich kluczowe atrybuty, istotne z punktu widzenia funkcjonowania przedsiębiorstw²¹⁷.

Opracowanie podstaw metodyki modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych wymaga przeanalizowania znanych, w literaturze zarządzania, podejść do modelowania. Model tworzy się do interpersonalnej komunikacji, a więc musi spełniać warunek, że odbiorcy będą się z nim przynajmniej formalnie identyfikować, czyli rozumieć jego sens²¹⁸.

Ponadto opracowanie modelu takiego, by z jednej strony ograniczał dowolność podejmowania decyzji i jednocześnie nie petryfikował aktywności procesów logistycznych, nie ograniczał elastyczności, nie utrudniał wykorzystania pojawiających się szans, czyli nie eliminował możliwości zwiększenia tworzonej z udziałem procesów logistycznych wartości dodanej i nie uniemożliwiał jej realizacji, wymaga przestrzegania pewnych reguł precyzujących poprawność tworzenia modelu. *Dotyczą one:*

- kryteriów włączania obiektu do domeny modelu,

²¹⁷ E. Kulińska, *Aksjologiczny...*, op. cit.

²¹⁸ H. Müller-Merbach, *Modellstrukturierung im OR. Das Individuum und das Modell*. Operations Research Proceedings, Springer Verlag, Berlin 1980, s. 144–154.

- kryteriów wykluczania obiektów mogących fałszywie być zaliczonymi do domeny modelu,
- relacji modelowanego obiektu względem innych obiektów,
- standardów opisu technicznego²¹⁹.

Biorąc pod uwagę złożoność zagadnień związanych z zarządzaniem procesami logistycznymi, zarządzaniem ryzykiem oraz podejmowaniem decyzji umożliwiającym tworzeniem wartości dodanej, w modelowaniu dokonane zostanie uproszczenie polegające na wyłonieniu wspólnych kluczowych obszarów integrowanych kategorii.

W związku z lawinowo rosnącą liczbą różnych modeli ekonomicznych, modeli procesów, coraz więcej uwagi poświęca się również wskazaniu podstaw metodycznych modelowania. Spośród różnych propozycji, jak tworzyć model procesu na podstawie doświadczeń praktycznych na uwagę zasługuje szczegółowy scenariusz opracowany przez grupę B. Öestereich, Ch. Weiss, C. Schröder, T. Weilkens, A. Lenhard. *Główne kroki postępowania*, zalecane przez wymienionych autorów, powinny być przeprowadzone w następującej kolejności:

1. Ustalenie, z jakiej pozycji ma być tworzony model.
2. Identyfikacja jednostek organizacyjnych działających w obszarze realizacji procesu.
3. Ustalenie celów procesu.
4. Identyfikacja aktywnych partnerów, w szczególności odbiorców wyników procesu.
5. Specyfikacja przypadków z przeszłości wytworzenia wyników dla partnerów, analiza stawianych wymagań i ich spełnienia.
6. Identyfikacja aktywnych uczestników procesu spośród jednostek wymienionych w pkt 2 i analiza ich zaangażowania w uzyskiwane wyniki.
7. Wypracowanie referencyjnego przebiegu procesu (z ewentualnymi wariantami).
8. Stworzenie szczegółowego modelu procesu odwołującego się do dotychczasowych realizacji.

²¹⁹ S. Shlaer, S. J. Mellor, *Object-Oriented Systems Analysis. Modeling the World in Data*, Yourdon Press, Prentice Hall Building, Englewood Cliffs 1988, [w:] S. Krawczyk, *Metody ilościowe w planowaniu działalności przedsiębiorstwa*, C.H. Beck, Warszawa 2001, s. 6.

9. Analiza prawidłowości przebiegu procesu w przeszłości w celu wprowadzania korekt do przebiegu referencyjnego.
10. Wskazanie skorygowanych przyporządkowań działań do jednostek organizacyjnych i zmiany zależności między nimi.
11. Stworzenie dokumentacji procesu, w tym obowiązujących reguł wykonywania działań.
12. Określenie klasy sytuacji, w których model procesu może być wykorzystywany²²⁰.

Oznacza to, że tworząc model jakiegokolwiek fragmentu rzeczywistości, dokonujemy wyboru skończonej ilości aspektów, które są w nim odzwierciedlane. Każdemu z aspektów możemy przyporządkować charakterystykę i w ten sposób przedstawić model za pomocą wektora charakterystyk. Gdy aspekty można rozpatrywać jako względnie niezależne, zostaje im przyporządkowany obiekt w postaci wektora. Gdy jednak stwierdzamy, że między interesującymi nas aspektami zachodzą pewne związki, gdy znaczenia jednych aspektów są uwarunkowane znaczeniami innych, musimy te zależności przenieść na odpowiadające im charakterystyki. Modelem staje się obiekt, w którym muszą być wyróżnione stany, zachowania i relacje, a więc musi być to obiekt z określoną strukturą²²¹.

W definicji M. Pidda model jest efektem świadomego i celowo tworzonego odwzorowania określonego fragmentu rzeczywistości. *Kolejność etapów modelowania* przedstawia on następująco:

1. Konstrukcji modelu musi towarzyszyć świadomość celu, dla którego jest on tworzony.
2. Model powinien odzwierciedlać elementy i ich własności oraz relacje między elementami i ich własnościami.
3. Model powinien być zgodny wewnętrznie i zgodny z informacjami, które były podstawą jego konstrukcji.

²²⁰ B. Öestereich, Ch. Weiss, C. Schröer, T. Weilkens, A. Lenhard, *Objektorientierte Geschäftsprozessmodellierung mit der UML*, dpunkt. Verlag, Heidelberg 2003, [w:] S. Krawczyk, *Modele procesów w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, [w:] *Zarządzanie projektami logistycznymi*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu nr 11, J. Witkowski, A. Skowrońska (red.), Wyd. UE we Wrocławiu, Wrocław 2008, s. 62–76.

²²¹ M. Pidd, *Just Modeling Through: A Rough Guide to Modeling*, INTERFACES 29: 2 March-April 1999, pp. 118–132. [w:] S. Krawczyk, *Metody ilościowe w planowaniu (działalności przedsiębiorstwa)*, C.H. Beck, Warszawa 2001, s. 3–4.

4. Prezentacja modelu powinna uwzględniać relacje między realnym fragmentem rzeczywistości a jego otoczeniem²²².

Kolejnym, wartym uwagi, podejściem do modelowania, znanym między innymi z modeli referencyjnych M. Käppnera, F. Laakmanna, N. Stracie'go, jest *specyfikacja J. Kaeselera*:

1. Model powinien odzwierciedlać przepływy obiektów i informacji zgodnie z ich rzeczywistym lub postulowanym następstwem.
2. Model powinien być tworzony jako struktura hierarchiczna, której dekompozycja umożliwiałaby wprowadzanie odpowiednich uszczegółowień.
3. Model powinien być złożeniem modułów, segmentów (podprocesów), między którymi można zdefiniować relacje.
4. Model powinien zapewnić możliwość rozpoznawania przyporządkowania działań i procesów częściowych do jednostek organizacyjnych uczestniczących w realizacji.
5. W modelu należy uwzględnić rolę jednostek zewnętrznych mogących mieć wpływ na proces.
6. Model powinien stwarzać możliwość analizy znaczenia (roli i wkładu) każdej jednostki i działania w uzyskiwaniu wyniku końcowego procesu.
7. Model powinien umożliwić przedstawienie czasu realizacji procesu i składających się na niego działań.
8. Występujące w modelu zmienne, które reprezentują proces, powinny być definiowane jako zależne od czasu tak, aby móc określić ich wielkości standardowe, śledzić ich zmienność i odchylenia od norm.
9. Zmienność parametrów modelu powinna pozwolić na tworzenie alternatywnych scenariuszy realizacji procesu.
10. Na każdym z wyróżnionych poziomów modelu należy zapewnić podobieństwo skali wyróżnianych podmiotów i realizowanych działań²²³.

Każde z prezentowanych podejść do problemu ustanowienia precyzyjnych reguł modelowania zasługuje na uwagę, jednakże nie zawsze dysponujemy

²²² Ibidem.

²²³ J. Kaeseler, *Marktanalyse Geschäftsprozessoptimierung*. Verlag Praxiswissen, Dortmund, 1996, [w:] M. Käppner, F. Laakmann, N. Stracie, *Dortmunder Prozesskettenparadigma – Grundlagen*, Technical Report 02005, Teilprojekt M6: *Konstruktionsregelwerke*, Dortmund 2002, [w:] S. Krawczyk, *Modele procesów zarządzaniu przedsiębiorstwem* [w:] *Zarządzanie projektami logistycznymi*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu nr 11, J. Witkowski, A. Skowrońska (red.), Wyd. UE we Wrocławiu, Wrocław 2008, s. 62–76.

na tyle szczegółowymi informacjami, aby mieć możliwość zastosowania na przykład specyfikacji B. Öestereich, Ch. Weiss, C. Schröder, T. Weilkens, A. Lenhard, czy J. Kaeselera.

Biorąc pod uwagę jak złożona jest struktura procesów logistycznych, zarządzania ryzykiem oraz problemów decyzyjnych w tworzeniu wartości dla przedsiębiorstwa i jaki zakres informacji można uzyskać prowadząc badania bez możliwości uczestniczenia w procesie, najwłaściwsze będzie podejście S. Shlaera, S. J. Mellora.

Z punktu widzenia modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych najistotniejsze jest wyłonienie obiektów, które poddamy modelowaniu, czyli wyłonienie jego domeny. Wspomniana złożoność może też budzić wątpliwości i powodować, iż w przyszłości niewłaściwe obiekty będą zaliczane do domeny. Bardzo istotna jest kwestia umiejscowienia koncepcji modelu obok innych strategii stosowanych w zarządzaniu przedsiębiorstwami produkcyjnymi. W poszukiwaniu standardów opisu technicznego przeprowadzone zostaną badania pozwalające na jego sprecyzowanie.

Do domeny modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych zaliczają się procesy logistyczne, które przez swój wspomagający charakter umożliwiają głównym procesom biznesowym tworzenie wartości dodanej, wraz z charakterystycznymi czynnikami ryzyka (właściwymi (typowymi) dla procesów logistycznych), które (jeśli wystąpią) powodują zaburzenie przepływu, a co się z tym wiąże, zmianę (najczęściej niekorzystną) tworzonej wartości dodanej. Wartość dodana rozpatrywana jest w sensie ekonomicznym jako zysk netto.

Do domeny nie należą procesy biznesowe, które nie są procesami logistycznymi. Do domeny nie należą czynniki ryzyka, które bezpośrednio lub pośrednio nie dotyczą procesów logistycznych. Do domeny nie należą pozaekonomiczne aspekty tworzenia wartości dodanej.

Opracowywany model, wpisuje się w strategiczne, operacyjne i taktyczne zarządzanie przedsiębiorstwem produkcyjnym.

Biorąc pod uwagę etapowe *działania* w tworzeniu modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych muszą one obejmować:

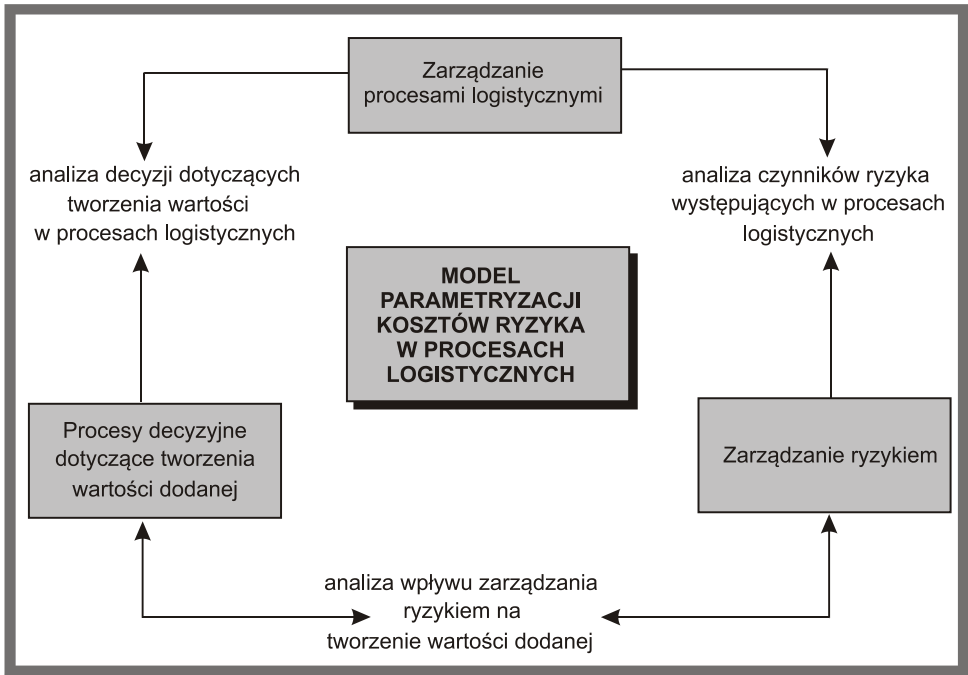
1. Sprecyzowanie podstaw integracji i interpretacji modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.

2. Wyznaczenie obszaru integracji.
3. Określenie wpływu orientacji procesowej na integrację zarządzania procesami logistycznymi, podejmowania decyzji w zarządzaniu tworzeniem wartości dodanej oraz zarządzania ryzykiem.
4. Określenie podstaw do wyznaczenia domeny modelu wśród procesów determinowanych przez zarządzanie ryzykiem zabezpieczające proces tworzenia wartości dla klientów i przedsiębiorstwa.
5. Określenie struktury parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.
6. Poszukiwanie przesłanek integracji celów zarządzania procesami logistycznymi, celów decyzji w zarządzaniu tworzeniem wartości oraz celów zarządzania ryzykiem, w postaci zintegrowanych celów parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.
7. Poszukiwanie przesłanek integracji między celami, instrumentami a wynikami w koncepcji parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.
8. Określenie struktury tworzenia wartości w łańcuchu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.

4.2. Model parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych

Wynikiem prowadzonej analizy jest opracowanie modelu obejmującego bazowe założenia parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych, w zakresie ustalenia podstaw integracji jego kluczowych kategorii – rys. 4.2.1.

Przesłanki integracji zarządzania procesami logistycznymi, podejmowania decyzji umożliwiających tworzenie wartości dodanej oraz zarządzania ryzykiem znajdują swe odzwierciedlenie w modelowej koncepcji parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Koncepcja ta determinuje tworzenie wartości dla klientów i przedsiębiorstwa. Nacisk położony jest na minimalizowanie kosztów w poszczególnych procesach logistycznych w przekroju fazowym i funkcjonalnym, w szczególności wywołanych podejmowaniem niewłaściwych decyzji. Koncepcja modelu nie stanowi prostego zestawienia pojęć, lecz określony, wielowymiarowy wynik jej integracji, funkcji, szczebli zarządzania dynamiczną strukturą procesów logistycznych wraz z występującymi w niej czynnikami ryzyka w kierunku wzrostu tworzonej wartości dla klientów i wzrostu tworzonej wartości dodanej dla przedsiębiorstwa.

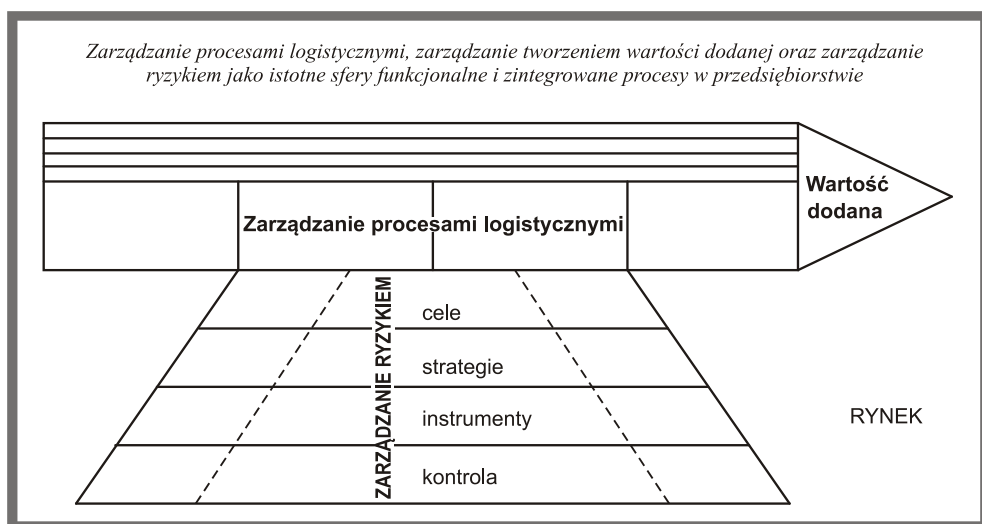


Rys. 4.2.1. Podstawy identyfikacji i integracji składowych koncepcji parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych

Źródło: opracowanie własne.

Parametryzacja kosztów ryzyka procesów logistycznych kładzie nacisk na rynkowe obszary realizacji procesów logistycznych, łącząc wymiar rynkowy i przepływowy procesów tworzenia wartości dodanej. Kluczowym obszarem integracji, zarządzania procesami logistycznymi, minimalizacji kosztów oraz zarządzania ryzykiem w parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych jest rynek, postrzegany jako podmiotowy i przedmiotowy punkt wyjścia działań przedsiębiorstwa (por. rys. 4.2.2).

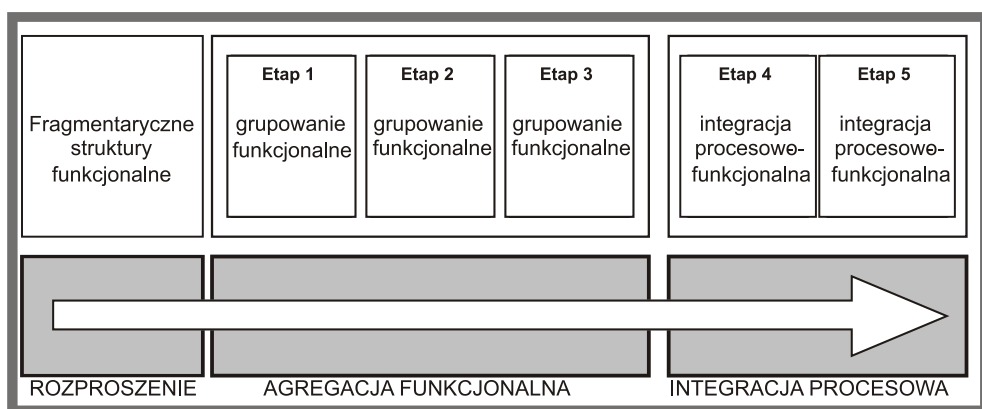
Rynek jako obszar integracji determinuje w znacznym stopniu sposób formułowania bazowych założeń modelowanej koncepcji parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Spełnienie wymogów/oczekiwań rynkowych oraz własnych aspiracji musi być uwzględnione na wszystkich poziomach funkcjonowania organizacji.



Rys. 4.2.2. Wyznaczenie obszaru integracji parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych

Źródło: opracowanie własne.

Dlatego też koncepcja parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych została oparta na paradygmacie organizacji procesowej, postrzeganej jako kluczowa determinanta identyfikacji procesów logistycznych, związanych z minimalizacją kosztów, a tym samym z tworzeniem wartości – rys. 4.2.3.



Rys. 4.2.3. Ewolucja paradygmatu organizacji zarządzania procesami logistycznymi

Źródło: na podstawie: D. J. Bowersox, D. J. Closs, *Logistical Management. The Integrated Supply Chain Process*, McGraw-Hill Companies, New York 1996, s. 598, [w:] D. Kisperska-Moroń (red.), *Struktury organizacyjne dla potrzeb logistyki*, Katowice 2000, s. 73; E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar zarządzania ryzykiem procesów logistycznych. Modele i eksperymenty ekonomiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2011.

Orientacja procesowa wyznacza ramy funkcjonowania przedsiębiorstwa, którego nadrzędnym celem działania jest wytworzenie i zaoferowanie jak najwyższej wartości dla klientów i jak najwyższej wartości dla przedsiębiorstwa, przez minimalizację kosztów wywołanych wystąpieniem czynników ryzyka na poszczególnych etapach realizacji procesów logistycznych. Propozycja struktury oraz charakterystyka poszczególnych składowych koncepcji modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych bazuje na jej postrzeganiu jako kluczowej determinanty procesów tworzenia wartości, w kontekście integracji zarządzania procesami logistycznymi, procesów decyzyjnych odpowiedzialnych za tworzenie wartości oraz zarządzania ryzykiem.

Struktura oraz treść dalszych rozważań są zatem w głównej mierze zdeteminowane przez poszczególne aspekty związane z uzasadnieniem podstaw integracji wymienionych kategorii w postaci modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.

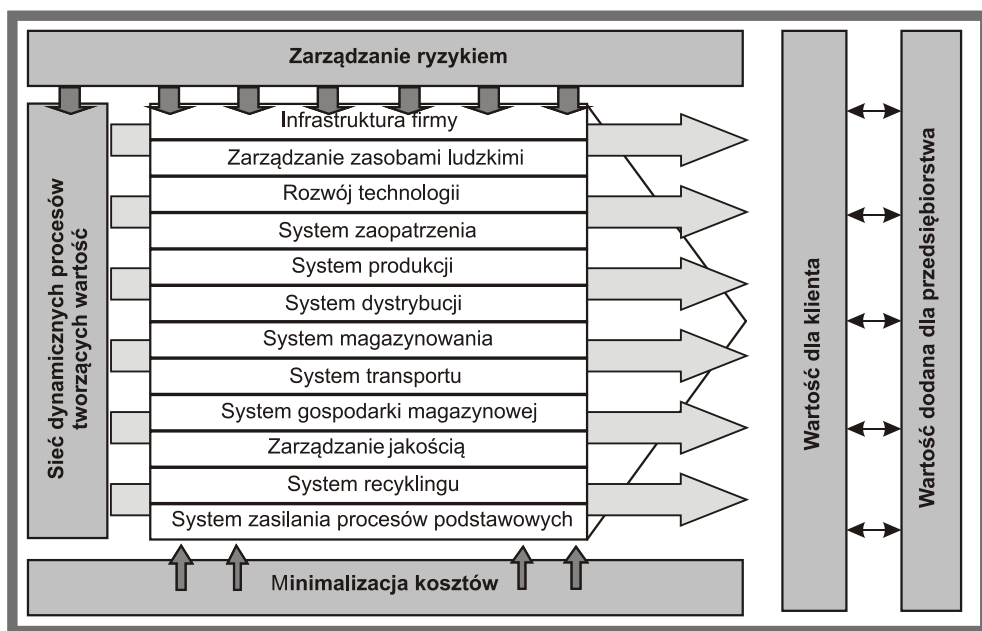
Przeprowadzone badania oraz analiza literaturowa uzasadniają koncentrację na procesach logistycznych. Są one jednymi z najbardziej kosztotwórczych procesów realizowanych w przedsiębiorstwach produkcyjnych, co wykazano w rozdziale 2. Skracanie czasu wprowadzania nowych produktów na rynek jest tak duże, iż jedynym co pozostaje przedsiębiorstwu jest stałe usprawnienie i wzmacnianie procesu tworzenia wartości, a jest to możliwe przez obniżanie kosztów realizacji procesów logistycznych. Tworzenie wartości dla klienta w rozumieniu zbioru oferowanych z produktem dodatkowych korzyści i użyteczności również związane jest z usprawnianiem funkcjonowania procesów logistycznych. W dużej mierze od procesów logistycznych uzależnione są sposoby użytkowania produktów, satysfakcja, wygoda, zadowolenie, czy też rozwiązanie problemów klienta. Przedsiębiorstwa, w znaczącym stopniu, przez procesy logistycznie osiągają na rynku wartości i korzyści, współtworzące zarówno wartość dla klienta, jak i wartość dodaną dla przedsiębiorstwa.

Można zatem wyciągnąć wniosek, że wzrasta niewspółmiernie rola i znaczenie procesów logistycznych, które przyczyniają się, czy też mogą się przyczyniać do wzrostu poziomu wartości oferowanych klientom, a przez to, wzrostu wartości dodanej dla przedsiębiorstwo.

Ważnym warunkiem wzrostu wartości dodanej jest ciągle doskonalenie procesów. Szereg możliwości i potencjałów wiąże się z koncepcją zarządzania

ryzykiem. Planowanie, organizowanie, realizowanie i kontrola zakłóceń w przebiegu procesów logistycznych przyczynia się do kreowania wyższego poziomu realizowanej wartości dla klienta oraz wyższej wartości dodanej dla przedsiębiorstwa²²⁴.

Proces zarządzania ryzykiem może być interpretowany jako właściwy proces transformacji, którego celem jest osiągnięcie jak największej wartości dodanej. Dlatego też w przypadku parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych przebieg dynamicznych procesów determinowany jest przez zarządzanie ryzykiem wspierające minimalizację kosztów i tym samym zabezpieczające tworzenie wartości dla klienta oraz tworzenie wartości dodanej dla przedsiębiorstwa – por. rys. 4.2.4.



Rys. 4.2.4. Przebieg dynamicznych procesów determinowany przez zarządzanie ryzykiem wspierające, zabezpieczające tworzenie wartości dla klienta i przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne.

²²⁴ E. Kulińska, *Ryzyko procesów logistycznych w aspekcie tworzenia wartości dodanej – macierz relacji*, „Logistyka” 2/2009, s. 46–47.

Do najistotniejszych *czynników i wymogów* wspomagających, uzasadniających, a tym samym determinujących i stymulujących powstanie modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych, należą:

- ✓ *dynamiczne zmiany na rynku*, przejawiające się w różnicowaniu potrzeb i preferencji klientów, zmiany struktury segmentów rynku, dyferencjacja towarów, wzrost konkurencyjności w spełnianiu coraz bardziej wysublimowanych oczekiwań klientów w stosunku do dodatkowych korzyści i użyteczności związanych z zakupem towarów,
- ✓ *europelizacja i globalizacja rynków*,
- ✓ *konieczność optymalizacji struktury kosztów* przy rosnącej intensywności procesów konkurencyjnych,
- ✓ *tworzenie i rozwój nowych kanałów zbytu*,
- ✓ *dążenie do wykorzystania efektów synergicznych* w systemie tworzenia wartości dla wszystkich uczestników rynku,
- ✓ *rozwój technologii*, szczególnie informatycznych, rozwój zależności sieciowych,
- ✓ *wzrost znaczenia współczesnych koncepcji zarządzania* w kreowaniu strategii zarządzania,
- ✓ *wzrost znaczenia zarządzania ryzykiem* realizowanych procesów gospodarczych²²⁵.

Czynniki te wymuszają poszukiwanie nowych koncepcji zarządzania, zapewniających elastyczne dopasowywanie się do potrzeb rynku, między innymi na potrzeby parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.

Zarządzanie procesami logistycznymi, zarządzanie ryzykiem oraz procesy decyzyjne w tworzeniu wartości cechuje odmiennosc w sensie tradycyjnego (funkcjonalnego) postrzegania procesu zarządzania przedsiębiorstwem. Niezbędna zatem jest transformacja założeń w kierunku zintegrowanej koncepcji parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Wymienione koncepcje funkcjonują na bazie określonych standardów w procesie realizacji działań oraz funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku. W odniesieniu do procesów logistycznych podstawę stanowi organizacja przepływowej sfery przedsiębiorstwa produkcyjnego, która łączy podstawowe fazy przepływów, czyli za-

²²⁵ E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.

opatrzenie, produkcję i dystrybucję. W zarządzaniu ryzykiem punkt wyjścia stanowi identyfikacja i eliminacja/minimalizacja skutków i prawdopodobieństwa występowania czynników ryzyka. W podejmowaniu decyzji umożliwiających tworzenie wartości to klient wraz z całą strukturą i potrzebami, pragnieniami, wymaganiami, oczekiwaniami, gustami i preferencjami oraz popytem rozumianym jako ujawnione aspiracje zakupu określonych towarów poparte możliwościami nabywczymi stanowią podstawę koncepcji.

Każda z wymienionych kategorii charakteryzuje się sformalizowaną, precyzyjnie zdefiniowaną własną strukturą, którą można zaprezentować w świetle podstawowych faz (elementów składowych) procesów zarządzania przedsiębiorstwem. Według R. W. Griffina, budowa strategii wymaga znajomości misji, celów strategicznych, taktycznych i operacyjnych oraz planów strategicznych, taktycznych i operacyjnych²²⁶. Każda nowa koncepcja już na etapie modelowania musi uwzględniać odpowiednią strukturę, aby możliwa stała się jej implementacja do strategii przedsiębiorstwa.

Analiza struktury modelu pokazuje, że istnieje szereg podobieństw związanych z istotą, strukturą, zawartością treściową, tendencjami determinującymi i stymulującymi ich rozwój. Pozwala to na określenie możliwości tkwiących w zintegrowanym stosowaniu wymienionych koncepcji w postaci modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Kreuje ono bowiem dodatkowe możliwości uzyskiwania wyższej wartości dla klientów i wzrostu tworzonej wartości dodanej dla przedsiębiorstwa. Struktura modelowanej koncepcji wpisuje się w normatywny, strategiczny, operacyjny i funkcjonalny poziom zarządzania. Daje to szansę spełnienia wymagań, zamierzeń strategicznych, rozwojowych organizacji i szansę jej adaptacji.

Przedstawiona na rysunku 4.2.5. struktura modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych na poziomie normatywnym obejmuje integrację procedur analitycznych, diagnostycznych oraz prognostycznych. Przejawia się ona przede wszystkim w przeformułowaniu misji przedsiębiorstwa stanowiącej kierunkowe, nadrzędne wytyczne dalszych procedur planistycznych i wdrożeniowych.

²²⁶ Por.: R. W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 198–253.



Rys. 4.2.5. Struktura modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych

Źródło: opracowanie własne.

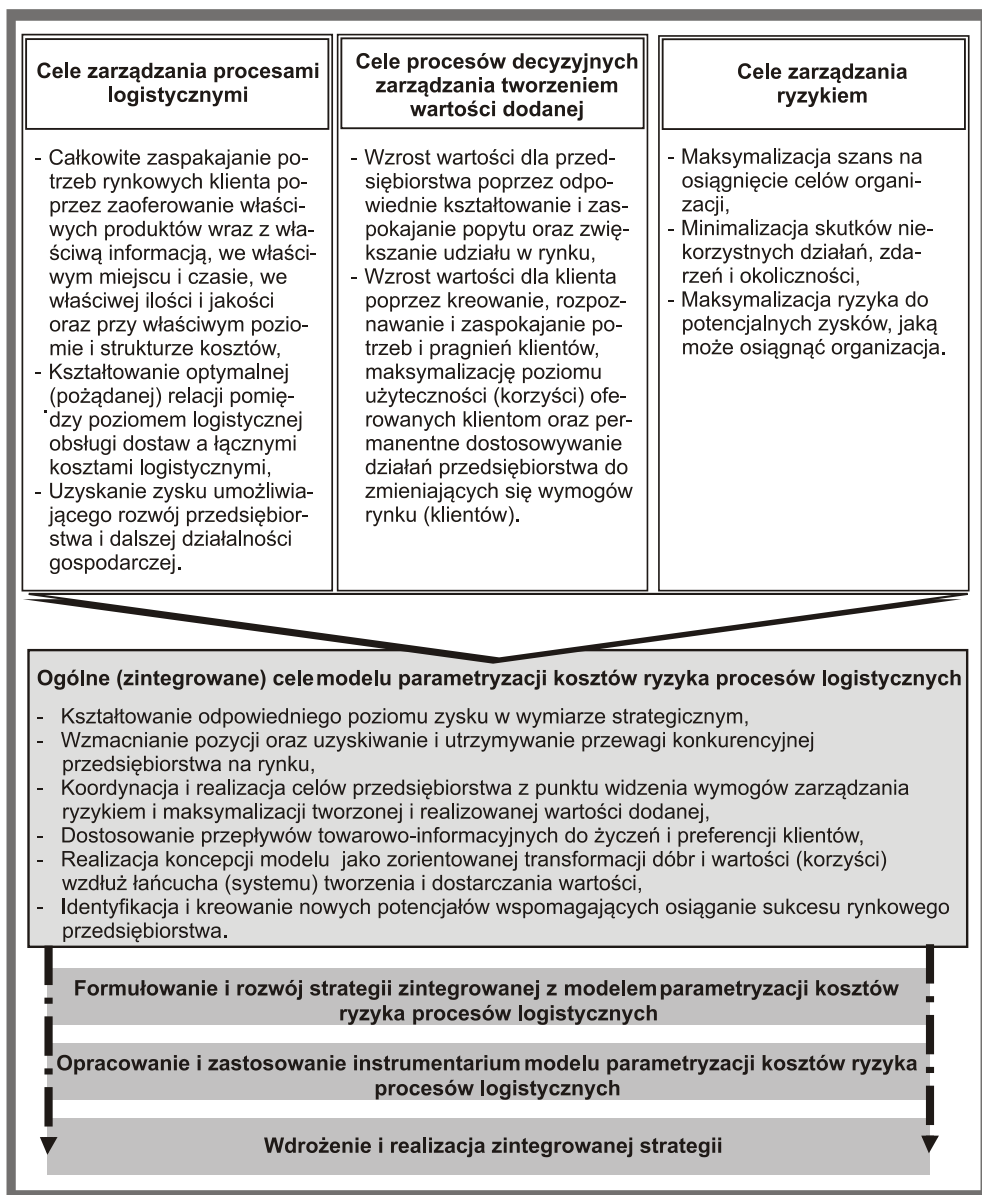
Na kolejnym poziomie następuje integracja procedur i działań planistycznych obejmująca stopień strategiczny, który to bezpośrednio wpływa na kształtowanie planów i programów stopnia operacyjnego. Ostatnim poziomem są działania o charakterze weryfikacyjno-kontrolnym. Rysunek 4.2.5 pokazuje podstawę pod-

jęcia próby zdefiniowania struktury i zakresu zarządzania według koncepcji modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.

Struktura modelu uwzględnia również identyfikację celów na poziomie strategicznym, operacyjnym i wykonawczym. Cele strategiczne determinują formułowanie i rozwój strategii przedsiębiorstwa z uwzględnieniem parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Proces formułowania zintegrowanych celów parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych następuje przez ustalenie celów cząstkowych zarządzania procesami logistycznymi, procesów decyzyjnych związanych z zarządzaniem tworzeniem i realizacją wartości dodanej oraz zarządzania ryzykiem.

Ogólne cele stanowią podstawę formułowania i rozwoju zintegrowanej strategii parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych, opracowania i zastosowania komplementarnego instrumentarium oraz wdrożenia i realizacji strategii całościowej. Rozwinięciem modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych z rysunku 4.2.5 w obszarze dotyczącego celów jest rysunek 4.2.6.

Budowa struktury modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych zwraca uwagę nie tylko na identyfikację poszczególnych celów z obszaru zarządzania procesami logistycznymi, podejmowania decyzji w zarządzaniu tworzeniem wartości oraz zarządzania ryzykiem, czy też jedynie celów koncepcji parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych lecz bazuje na celach przyjętych przez przedsiębiorstwo przy opracowywaniu i wdrażaniu zintegrowanej strategii. Akcentuje konieczność weryfikacji i oceny realizacji tychże założeń przy wykorzystaniu instrumentów i narzędzi kontroli z punktu widzenia osiągniętych wyników. Cele poddawane są weryfikacji z punktu widzenia tworzonej wartości w postaci koncepcji 7W: właściwy produkt, właściwa informacja, właściwa ilość, właściwa jakość, właściwy czas, właściwe miejsce, właściwy koszt realizacji zleceń.

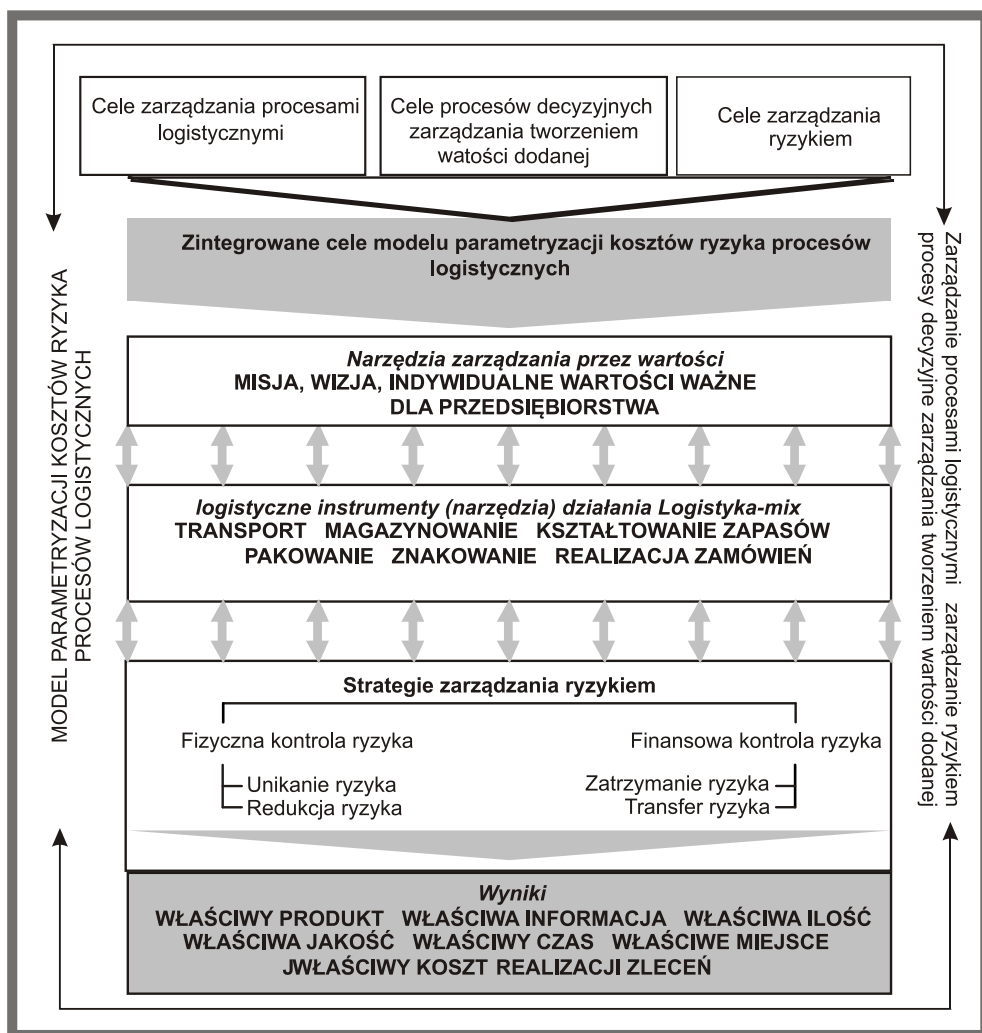


Rys. 4.2.6. Integracja celów modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych

Źródło: opracowanie własne.

Relacja między zakładanymi celami a uzyskiwanymi wynikami stanowi istotne kryterium uzasadnienia i oceny podstaw integracji zarządzania procesami logistycznymi, podejmowania decyzji związanych z zarządzaniem two-

rzeniem wartości oraz zarządzania ryzykiem w modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Na rysunku 4.2.7 wskazano podstawowe relacje zachodzące między narzędziami i strategiami parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych, których wybór i zastosowanie wynikają z indywidualnych celów danego przedsiębiorstwa, a wynikami, które mogą powstać na skutek ich realizacji.



Rys. 4.2.7. Relacje pomiędzy operacyjnymi celami, instrumentami a wynikami zarządzania według koncepcji modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych

Źródło: opracowanie własne.

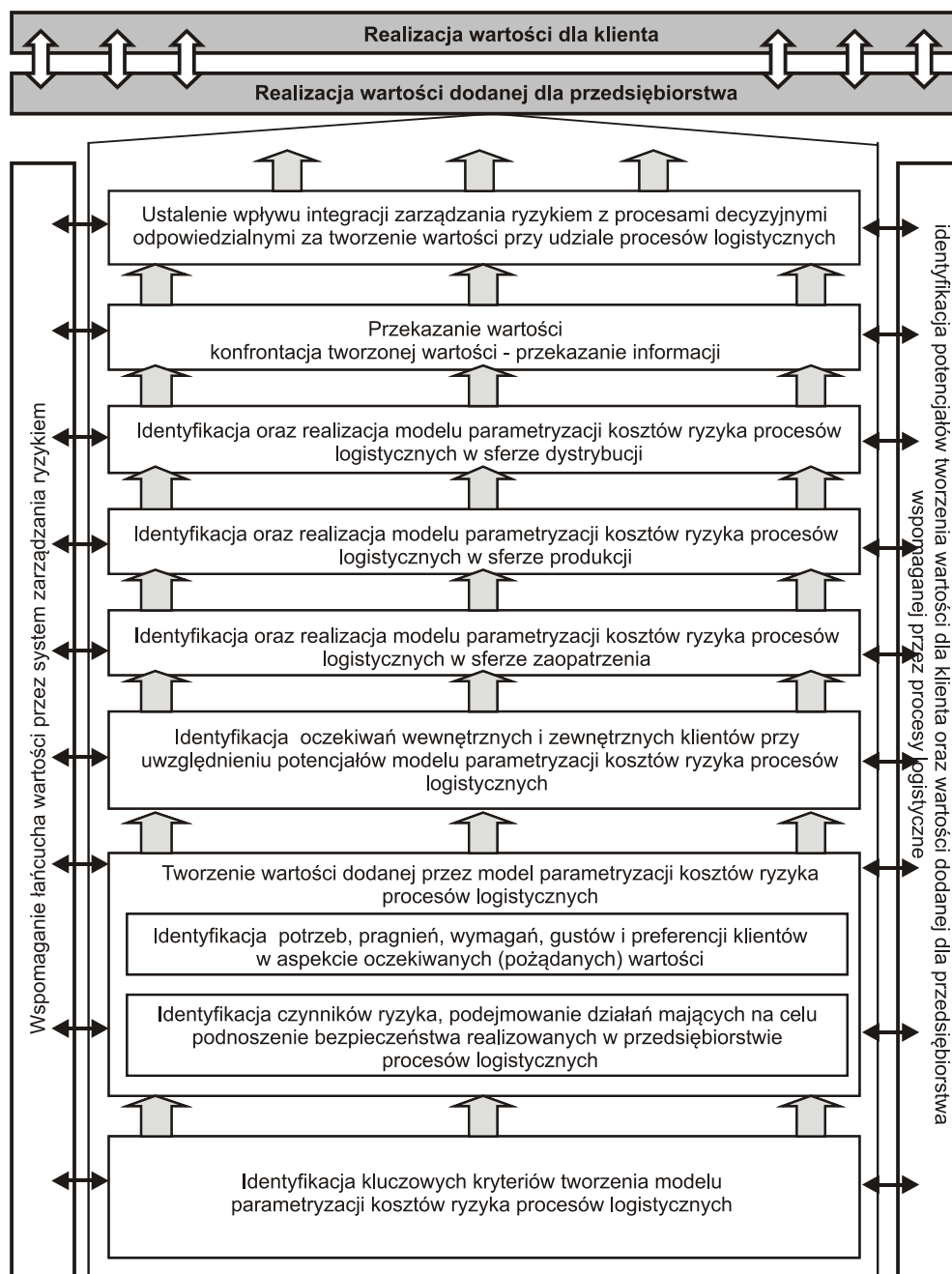
Uzasadnieniem potrzeby opracowania koncepcji parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych i jednocześnie jej atutem jest występowanie relacji do kluczowej kategorii gospodarki rynkowej, jaką jest rynek. Koncepcja zarządzania tworzeniem wartości ma wymiar stricte rynkowy, w myśl idei modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych jej wspomaganie przez kompleksowe zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych, zwłaszcza w świetle zwiększania łącznych korzyści i użyteczności oferowanych na rynku, podnoszenia efektywności, kreowania nowych rozwiązań w realizacji procesów zaopatrzenia i dystrybucji, ma duże szanse wspomagania przedsiębiorstw produkcyjnych w uzyskiwaniu i utrzymywaniu przewagi konkurencyjnej na rynku.

Podsumowując dotychczasowe rozważania, model parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych jest spójny z opracowanym w 2011 roku przez autorkę modelem aksjologicznego wymiaru zarządzania ryzykiem procesów logistycznych, uzupełnionym o aspekty procesów podejmowania decyzji. Ewaluacja modelu jest wynikiem dalszych badań prowadzonych w omawianym obszarze.

Model parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych to kompleksowe instrumentarium, mające na celu identyfikację i realizację logistycznych procesów wspierających tworzenie wartości dodanej przez obniżanie kosztów procesów wynikające z minimalizowania czynników ryzyka procesów decyzyjnych dotyczących procesów logistycznych. Bazą jest wykorzystanie potencjałów tkwiących w efektach synergicznych uzyskiwanych dzięki wykorzystaniu przesłanek integrujących koncepcje wchodzące w skład modelu.

Potencjały tkwiące w efektach synergicznych stają się najbardziej wyraźne po wpisaniu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych w koncepcję łańcucha tworzenia wartości. Przy czym nie chodzi tu jedynie o łańcuch wartości w sensie przyczynowo-skutkowym, czyli o następstwo czynności, ale o łańcuch w rozumieniu zależności i relacji między integrowanymi koncepcjami. Każda z nich wnosi do modelu pewne konkretne elementy, w ściśle określonym zakresie. Integracja wymusza kompromis wyznaczony granicami istoty parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych, dając w zamian możliwość osiągnięcia efektów synergicznych.

Uzyskanie efektów synergicznych jest zatem uwarunkowane określonym współdziałaniem, które wyznaczane jest przez kryteria integracji – rys. 4.2.8.



Rys. 4.2.8. Struktura parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych w strukturze łańcucha wartości

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 4.2.8 bazuje na modelu M. Portera, który wzbogacono o elementy składowe charakterystyczne dla logistyki oraz zarządzania ryzykiem. Łańcuch wartości obejmuje, m.in. zbiór procesów uwzględniających procesy logistyczne w obszarze wspomagającym. Wspomaganie wymaga niezawodności, więc nie można procesów logistycznych traktować jako „drugiej kategorii”. Dla zapewnienia niezawodności przebiegu procesów podstawowych należy dołożyć wszelkich starań, aby sfera wspomagająca nie zawodziła. Wyboru najlepszego rozwiązania dokonuje się przy uwzględnieniu czynników ryzyka (ważna jest relacja między ryzykiem, a oczekiwaną korzyścią), ekonomii wysiłku (relacja między rezultatem, a wysiłkiem dla przedsiębiorstwa), rozkładu czasu (czy decyzja musi być szybko podjęta czy też wymaga stałego wysiłku) oraz uwzględnienia ograniczoności zasobów. Przekształcenie wybranego rozwiązania w skuteczne działanie.

Wartość dodana, w modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych, rozumiana jest jako wartość ekonomiczna przejawiająca się w użyteczności wyniku procesu. Główne rodzaje użyteczności ekonomicznej to: użyteczność formy, miejsca, czasu i posiadania²²⁷. Działalności produkcyjnej przypisuje się użyteczność formy, działalności marketingowej użyteczność posiadania, natomiast logistyce użyteczność miejsca i czasu.

Wyniki procesów powinny być dostępne tam, gdzie potrzebują ich konsumenci i wtedy kiedy ich potrzebują (elementy 7W). Procesy logistyczne wspomagają tworzenie wartości wewnątrz przedsiębiorstwa przez umożliwienie fizycznego przepływu dóbr między działami, wydziałami, stanowiskami roboczymi. Powstająca w ten sposób użyteczność miejsca realizowana jest głównie za pomocą środków transportu. Realizacja użyteczności czasu przez procesy logistyczne wspomagające główne procesy przedsiębiorstwa, przejawia się w utrzymywaniu właściwego poziomu zapasów, strategicznym rozmieszczeniu dóbr i przepływu informacji²²⁸.

Zarządzanie ryzykiem jest procesem ściśle powiązany z działalnością przedsiębiorstwa i jako takie wpisuje się w strukturę łańcucha wartości. W efekcie jego realizacji, w przypadku gdy zaistnieją jakieś czynniki ryzyka, możliwa jest ocena skuteczności i racjonalności podjętych działań oraz oszacowanie stopnia realizacji

²²⁷ J. J. Coyle, E. J. Bardi, C. J. Langley Jr., *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa 2002, s. 56–58 i s. 688–689.

²²⁸ Ibidem, s. 56–58.

oczekiwać. Ma to kluczowe znaczenie w procesie podejmowania decyzji nakierowanych na osiągnięcie oczekiwanego poziomu wartości dodanej.

Struktura modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych w strukturze łańcucha wartości skonstruowana jest na bazie obserwacji procesów referencyjnych. Na tej podstawie może dotyczyć pojedynczego przedsiębiorstwa, jednakże uwzględniając odniesienie do łańcucha wartości, może obejmować różne podmioty funkcjonujące na rynku: dostawców, odbiorców, dystrybutorów, pośredników itd.

Koncepcja modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych daje podstawę dalszych badań w kierunku wspomagania rozwiązań logistycznych, zwłaszcza odnośnie procesów tworzenia wartości (zwiększania łącznych korzyści i użyteczności oferowanych na rynku), optymalizacji poziomu kosztów procesów logistycznych, kreowania nowych rozwiązań w realizacji procesów zaopatrzenia i dystrybucji, a także uzyskiwania i utrzymywania długofalowej przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa na rynku.

Koncepcja modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych ma szansę rozwoju w integralną składową systemu tworzenia wartości w skali całego rynku i wszystkich procesów gospodarowania. Wymaga to jednak rozpatrzenia (wyboru lub opracowania nowego) instrumentarium pomiarowego.

4.3. Funkcjonalno-strukturalny charakter przepływów w procesach logistycznych jako podstawa parametryzacji

Według definicji proces jest zestawieniem następujących po sobie czynności, powtarzanych w określonym cyklu, które transformują zasoby na wejściu w wynik procesu. Transformacja polega na nadawaniu nowej wartości (wartości dodanej). Mierzalnym celem procesu jest uzyskanie wyniku o jak najwyższej wartości dodanej zweryfikowanej i uznanej przez odbiorcę. Dlatego też do procesów logistycznych należą te, które przez skoordynowaną realizację czynności związanych z magazynowaniem, transportowaniem, przeładunkiem, sortowaniem, pakowaniem, znakowaniem wspomagają w transformacji główne procesy przedsiębiorstwa, umożliwiając maksymalizowanie tworzonej wartości dla zewnętrznych i wewnętrznych klientów²²⁹.

²²⁹ E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar...*, op. cit.

Takie podejście ułatwia optymalizację przedsiębiorstwa, jako całości, ponieważ granice między działami, utrudniające komunikację, zostają zastąpione granicami między procesami. W rezultacie celem nadrzędnym staje się wynik procesu, a właśnie procesy i ich wyniki są źródłem dostarczania klientowi oczekiwanych przez niego produktów. Procesy logistyczne wspomagają funkcjonowanie systemu zarządzania i zapewniają jego skuteczność oraz efektywność. Obejmują one aktywności i działania związane z przygotowaniem struktury procesów podstawowych, zarządzania tworzeniem systemów informacyjnych, transportu, magazynowania, rachunkowości i finansów, sprawozdawczości i controllingu.

W procesach logistycznych występuje podejmowanie decyzji mające na celu koordynację całości działań w przedsiębiorstwie. Celem końcowym koordynacji jest uzyskanie jednomyślności w realizacji zadania, którego składowymi są te działania. Kluczem do koordynacji jest wgląd w wewnętrzną strukturę wykonawców i określenie ich zadań. Procesy logistyczne pojawiają się wtedy, gdy pojawia się potrzeba skoordynowania ze sobą głównych procesów realizowanych w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Strukturalno-funkcjonalny charakter relacji występujących w procesach logistycznych wskazuje na możliwość wykorzystania do parametryzacji modelu, opisanego w podrozdziale 4.2, zasady charakteryzacji. W przypadku modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych mamy do czynienia *z koniecznością jednoczesnego uwzględnienia takich parametrów, jak:*

- ✓ proces tworzenia wartości,
- ✓ identyfikacja czynników ryzyka,
- ✓ prawdopodobieństwo (częstotliwość) występowania czynników ryzyka,
- ✓ skutki (koszty) wywoływane przez czynniki ryzyka,
- ✓ zależności logiczne, czasowe, priorytetowe, hierarchiczne, funkcjonalne,
- ✓ warunki transformacji,
- ✓ wejścia (zasilenia) procesów,
- ✓ wyjścia (efekt realizacji) procesów,
- ✓ wynik realizacji procesów.

Biorąc pod uwagę wielość możliwych stanów jakie parametry te mogą przyjmować, mamy do czynienia z sytuacją, która implikuje konieczność generowania i oceny zbioru wielu możliwych rozwiązań, jakie mogą wystąpić

w określonej sytuacji problemowej. Ponieważ liczba elementów zbioru rozwiązań w większości problemów praktycznych rośnie w sposób NP-zupełny, możliwości poszukiwania i rozważania każdego z nich są praktycznie niemożliwe w czasie realnym. Pojawia się zatem potrzeba poszukiwania rozwiązań, które pozwolą na celową selekcję wariantów poddawanych ocenie, pozwalających na zawężenie przestrzeni i ograniczenie czasu poszukiwania interesujących nas rozwiązań. Możliwości takie daje opracowana przez V. A. Gorbatova zasada charakteryzacji.

Zasada charakteryzacji należy do współczesnego aparatu metodologicznego teorii systemów. *Systemowa interpretacja zadań* w myśl tej zasady sprowadza się przede wszystkim do:

1. Określenia (poszukiwania) nie samych rozwiązań, ale ich cech²³⁰ charakterystycznych.
2. Cechy rozwiązań należy odnosić do przedstawicieli (inwariantów) klas równoważnych rozwiązań.
3. Klasa równoważnych rozwiązań powstaje w wyniku interpretacji danych wejściowych rozwiązywanej grupy zadań w kategoriach cech rozwiązań²³¹.

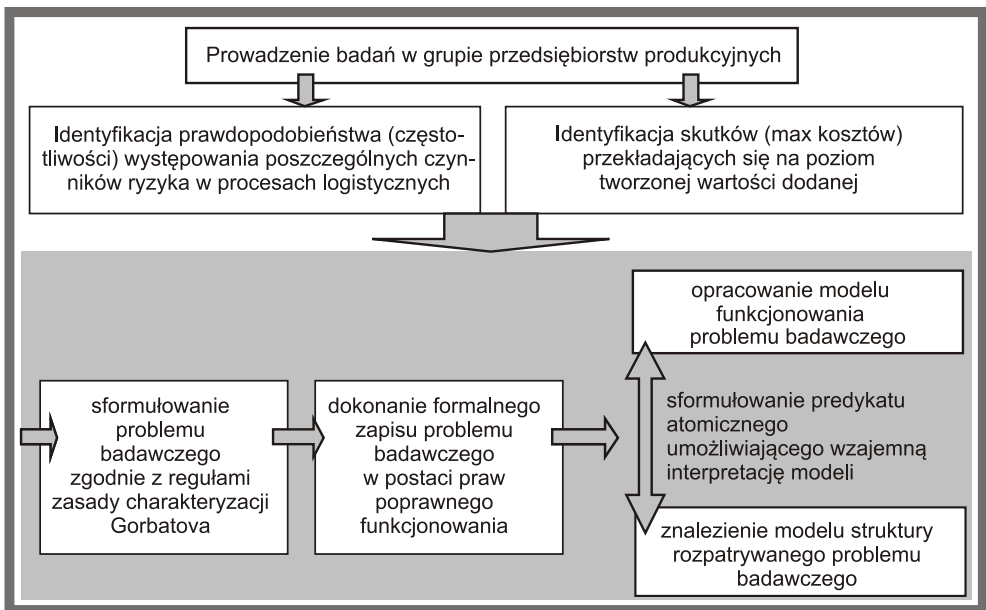
Klas równoważnych rozwiązań jest zwykle mniej niż wszystkich możliwych rozwiązań, a analiza cech rozwiązań może być prowadzona bez ich bezpośredniego (przedmiotowego) generowania. Opracowane formalnie i zweryfikowane

²³⁰ *Cecha* (cecha zasobu) – służy do wyróżnienia i klasyfikowania zasobów. Pojedynczy zasób może być interpretowany przez wskazanie wielu cech, które obserwator jest w stanie rozpoznać i kwantyfikować. W rezultacie kwantyfikacji cechy zasobu zostaje określony repertuar jej wartości. Pojedyncze zasoby r_j charakteryzujące się tym samym zbiorem cech $c = \{c_i\}$ tworzą klasę zasobów r . Zasób należy do klasy r zasobów ($r_j \in r$), je żeli jego zbiór cech $\{c_j\}$ jest równy c , co może być zapisane jako $\{c_j\} = c$. Opis zasobu r_j w klasie r jest dokonywany za pomocą wartości cech. Wartościowanie cechy c_j polega na przyporządkowaniu jej elementów w_k do zbioru wartości $\{w_k\}$ utożsamianego z cechą c_j . Zbiór $\{w_k\}$ jest nazywany repertuarem wartości cechy c_j . (T. Krupa, *Elementy organizacji. Zasoby i zadania*, WNT, Warszawa 2006, s. 19–20).

²³¹ V. A. Gorbatov, *Semantyczna teoria projektowania automatów*, Moskwa 1979; V. A. Gorbatov, P. G. Pavlov, V. H. Czetwiernikow, *Logiczne sterowanie informatycznymi procesami*, Moskwa 1984; V. A. Gorbatov, T. Krupa, *Zasada charakteryzacji w logistyce systemu produkcyjnego*, Międzynarodowa Konferencja SYPRO'84, nt. *Systemy produkcyjne – teoretyczne i praktyczne problemy projektowania*, Warszawa 1984, s. 213–218; T. Krupa, *Zasada charakteryzacji w projektowaniu systemów organizacyjno-technicznych*, Zeszyty Naukowe IOZ PW, nr 1, Warszawa 1983, s. 33–52; T. Krupa, *Elementy organizacji. Zasoby i zadania*, WNT, Warszawa 2006, s. 190–192; T. Krupa, T. Prokopowicz, *Modelowanie procesu upadłości polskich przedsiębiorstw z wykorzystaniem zasady charakteryzacji Gorbatova – wyniki badań*, Foundations Of Management, 3/2010; E. Kulińska, T. Krupa, *Model oceny aksjologicznego wymiaru zarządzania ryzykiem procesów logistycznych*, „Logistyka” 4/2009, s. 80–86; W. M. Nazaretow, D. P. Kim, T. Krupa, *Techniczna imitacja intelektu*, WNT, Warszawa 1991. (wyd. polskie rozszerzone).

metodologicznie na danym obszarze przedmiotowym zasady charakteryzacji, tworzą teorię charakteryzacji. Jej istota zawiera się we wzajemnej interpretowalności modelu funkcjonowania badanego obiektu z modelem jego struktury. Wzajemna interpretowalność modeli jest uzyskiwana przez dobór uniwersalnych praw poprawnego funkcjonowania (wyrażonych w modelu funkcjonowania) oraz strukturalną interpretację modelu funkcjonowania²³².

Zastosowanie istoty zasady charakteryzacji V. A. Gorbatova jako narzędzia w modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych przedstawia rysunek 4.3.1.



Rys. 4.3.1. Zakres zastosowania zasady charakteryzacji V. A. Gorbatova do modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych

Źródło: opracowanie własne.

W myśl zasady charakteryzacji obiekt będzie funkcjonował poprawnie jeżeli uda się określić i udowodnić wzajemnie jednoznaczną interpretację między regułami jego funkcjonowania (opisanymi za pomocą modelu funkcyjnego).

²³² Por.: V.A. Gorbatov, *Semantyczna...*, op. cit.

wania, który oznaczamy ψ_a) a strukturą realizującą (opisaną za pomocą modelu struktury, który oznaczamy ψ_b). Aby określić i udowodnić jednoznaczność interpretację tych dwóch modeli przyjmuje się następujące założenia:

- ✓ zasób funkcjonuje adekwatnie do jego struktury,
- ✓ struktura zasobu jest adekwatna do jego pożądanego sposobu funkcjonowania.

Istotę zasady charakteryzacji można zapisać jako²³³:

$$\langle \psi_a, \psi_b, P_0(\psi_a, \psi_b) \rangle$$

gdzie: ψ_a – model funkcjonowania,

ψ_b – model struktury,

$P_0(\psi_a, \psi_b)$ – predykat atomiczny.

Predykat atomiczny $P_0(\psi_a, \psi_b)$ charakteryzuje możliwość interpretacji modelu funkcjonowania ψ_a w kategoriach modelu struktury ψ_b . Predykat P_0 jest szczególnym przypadkiem zmiennej logicznej i przyjmuje wartość „1” lub wartość „0”. „1” oznacza możliwość odwzorowania, „0” natomiast brak takiej możliwości.

Możliwość zastosowania zasady charakteryzacji w modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych wymaga precyzyjnego określenia:

- czym w parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych jest model funkcjonowania,
- czym w parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych jest model struktury,
- jak interpretować należy predykat $P_0(\psi_a, \psi_b)$.

Opracowanie teorii warunków przekształcenia modelu ψ_a w model ψ_b do budowy modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych, według zaproponowanego schematu (rys. 4.3.1), wymaga:

1. Zestawu modeli funkcjonowania Ψ_a w aspekcie parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych zawierających informacje o:

²³³ Por.: V. A. Gorbatov, *Semantyczna...*, op. cit.

- prawdopodobieństwie (częstotliwości) występowania czynników ryzyka w procesach logistycznych,
 - skutkach występowania czynników ryzyka (określonych maksymalnym kosztem jaki mogą spowodować, gdy wystąpią w procesie logistycznym) oraz,
 - realizowanym (planowanym) poziomie wartości dodanej,
 - adekwatnym dla wszystkich badanych przedsiębiorstw produkcyjnych z uwzględnieniem okresu badań (lata 2013–2014).
2. Zestawu modeli struktury Ψ_b w aspekcie parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych zawierających informacje o:
- ciągłości przebiegu procesów logistycznych wspomagających główne procesy przedsiębiorstwa produkcyjnego,
 - realnych kosztach (skutkach i prawdopodobieństwie) wystąpienia określonych czynników ryzyka w procesach logistycznych,
 - tworzonym (rzeczywistym) poziomie wartości dodanej w uzyskanym wyniku procesu,
 - adekwatnym dla wszystkich badanych przedsiębiorstw produkcyjnych z uwzględnieniem okresu badań (lata 2013–2014).
3. Predykatu atomicznego $P_0 (\Psi_a, \Psi_b)$ określającego wzajemną interpretowalność modelu funkcjonowania w kategoriach modelu struktury.

Zestaw modeli funkcjonowania Ψ_a w aspekcie parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych odzwierciedla czynniki ryzyka zidentyfikowane we wszystkich procesach wspomagających podstawową działalność badanych przedsiębiorstw produkcyjnych. Po przeprowadzonej analizie literaturowej oraz badaniach empirycznych ustalono, że należy pogrupować je na czynniki ryzyka dotyczące najistotniejszych faz i funkcji występowania procesów logistycznych, tzn.:

- ✓ zaopatrzenia,
- ✓ produkcji,
- ✓ dystrybucji,
- ✓ gospodarki materiałowej,
- ✓ transportu,
- ✓ magazynowania.

Wśród zidentyfikowanych czynników ryzyka znalazły się takie, które mogą występować na każdym etapie realizacji procesów wspomagających oraz ta-

kie, które dotyczą tylko wybranych funkcji lub obszarów. Dlatego też, kolejnym krokiem było przypisanie czynników ryzyka do adekwatnych obszarów logistycznych.

Na podstawie wyników badań dokonano następującego przyporządkowania obszarów i czynników ryzyka:

- *Zaopatrzenie* – czynniki ryzyka dotyczące zaopatrzenia, gospodarki materiałowej, transportu, magazynowania.
- *Produkcja* – czynniki ryzyka dotyczące produkcji, gospodarki materiałowej, transportu, magazynowania.
- *Dystrybucja* – czynniki ryzyka dotyczące dystrybucji, gospodarki materiałowej, transportu, magazynowania.
- *Gospodarka materiałowa* – czynniki ryzyka dotyczące zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji, gospodarki materiałowej, transportu, magazynowania.
- *Transport* – czynniki ryzyka dotyczące transportu, gospodarki materiałowej, magazynowania.
- *Magazynowanie* – czynniki ryzyka dotyczące magazynowania, gospodarki materiałowej, transportu.

Do sformułowania modelu funkcjonowania niezbędna była informacja o częstotliwości występowania czynników ryzyka w wytypowanych obszarach logistycznych.

Występowanie czynników ryzyka w danym obszarze logistycznym w danym roku w modelu funkcjonowania oznaczono jako 1. Jeśli czynnik ryzyka nie wystąpił w danym roku w żadnym obszarze, ani funkcji, nie został uwzględniony w funkcji zdaniowej.

Na podstawie danych opisujących prawdopodobieństwo oraz skutek występowania czynników ryzyka w procesach logistycznych dla dowolnego przedsiębiorstwa produkcyjnego możliwe jest zaprojektowanie modelu funkcjonowania w postaci systemu funkcji zdaniowych opisujących związki i strukturę parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych, tzn. takie funkcje zdaniowe, które zawierać będą informacje o występowaniu czynników ryzyka z określonym skutkiem i prawdopodobieństwem w procesach logistycznych przekładających się na tworzoną wartość dodaną w zadanym przedziale czasu np. 1 roku.

Na tej podstawie możemy stwierdzić, iż model funkcjonowania zawiera informację o kosztach całkowitych występowania czynników ryzyka w procesach logistycznych, ponieważ są to dane odwzorowujące bezpośrednią informację uzyskaną z danego badanego w danym przedziale czasu przedsiębiorstwa.

W rzeczywistości koszty występowania czynników ryzyka są najczęściej wyższe niż te, które wykazywane są w rachunkach wyników. Do uzyskania informacji o rzeczywistych kosztach jakie powodują czynniki ryzyka niezbędne jest uzyskanie i interpretacja modelu struktury. Jego uzyskanie wymaga realizacji kolejnych etapów zasady charakteryzacji.

Zestaw modeli struktury Ψ_b w aspekcie parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych musi zawierać informacje o rzeczywistych kosztach występowania czynników ryzyka w procesach logistycznych przekładający się na wielkość realizowanej wartości dodanej dla przedsiębiorstwa. Uzyskanie tego wyniku wymaga, zgodnie z zasadą charakteryzacji, określenia warunków przeprojektowania modelu funkcjonowania w model struktury tak, aby jego elementy $P_i^{\sigma_i}$ tworzyły zbiór częściowo uporządkowany, tzn. zbiór, którego elementy spełniają relację częściowego uporządkowania:

$$R \subset P \times P(P_i^{\sigma_i} \in P)$$

opisaną własnościami:

– zwrotności:

$$\forall (P_i^{\sigma_i} \in M) \left[(P_i^{\sigma_i}, P_i^{\sigma_i}) \in R \right]$$

– antysymetrii:

$$\forall (P_i^{\sigma_i}, P_j^{\sigma_j} \in M) \left\{ \left[(P_i^{\sigma_i}, P_j^{\sigma_j}) \in R \right] \wedge \left[(P_j^{\sigma_j}, P_i^{\sigma_i}) \in R \right] \rightarrow P_i^{\sigma_i} = P_j^{\sigma_j} \right\}$$

– tranzytywności:

$$\forall (P_i^{\sigma_i}, P_j^{\sigma_j}, P_k^{\sigma_k} \in M) \left\{ \left[(P_i^{\sigma_i}, P_j^{\sigma_j}) \in R \right] \wedge \left[(P_j^{\sigma_j}, P_k^{\sigma_k}) \in R \right] \rightarrow (P_i^{\sigma_i}, P_k^{\sigma_k}) \in R \right\}$$

gdzie: R – symbol relacji,

P – zbiór czynników ryzyka,

$P_i^{\sigma_i}, P_j^{\sigma_j}, P_k^{\sigma_k}$ – elementy zbioru czynników ryzyka,

M – zbiór zmiennych zdaniowych.

Definicja zbioru częściowo uporządkowanego w analizie kombinatorycznej oznacza parę, $\langle X, \leq \rangle$, gdzie relacja binarna $\leq$ jest częściowym porządkiem. Jeżeli dowolne elementy $x, y \in X$ są porównywalne, to dowolne $\leq$ jest porządkiem liniowym oraz w szczególności mogą istnieć elementy: minimalny najmniejszy (zero), największy (jedynek), maksymalny. Ponadto można ustalić elementy jako bezpośrednie następniki i bezpośrednie poprzedniki. W szczególności skończony zbiór częściowo uporządkowany jest grafem zorientowanym, który nazywa się diagramem Hasse, gdzie $\langle x, y \rangle$ jest krawędzią wtedy i tylko wtedy, gdy y jest bezpośrednio następnikiem x , czyli $x \bullet y$. Może również istnieć łańcuch Y , gdzie $Y \subseteq X$ oraz $\langle x, \leq \rangle$ jest zbiorem częściowo uporządkowanym, jeśli dowolne elementy $x, y \in Y$ są porównywalne, co prowadzi do dalszych definicji rangi elementu, gdzie ranga każdego elementu minimalnego jest równa zero, a atomem jest element rangi jeden, przy ogólnych założeniach²³⁴:

$x \in X$ nazywa się minimalny, jeśli nie istnieje element $y \in X : y < x$,

$x \in X$ nazywa się maksymalny, jeśli nie istnieje element $y \in X : y > x$,

$x \in X$ nazywa się element najmniejszy, jeśli $x \leq y$ dla każdego $y \in X$,

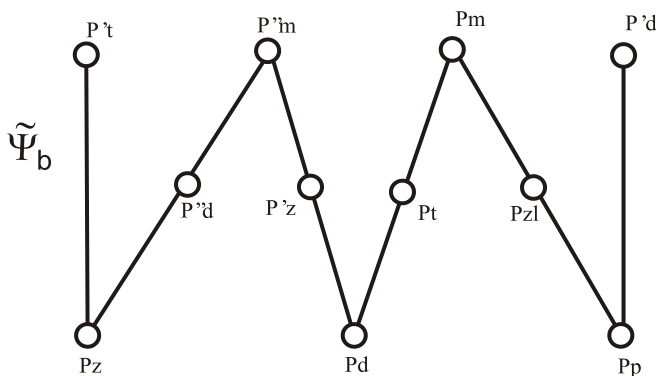
$x \in X$ nazywa się największy, jeśli $x \geq y$ dla każdego $y \in X$.

Relacja częściowego uporządkowania w pełni odpowiada założeniom parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Biorąc pod uwagę konieczność odwzorowania procesów w określonych obszarach i funkcjach oraz wynikających z takiego przyporządkowania konkretnych czynników ryzyka.

Właściwą formę prezentacji modelu struktury jest diagram Hasse (por. rys. 4.3.2), ponieważ jest on grafem skierowanym, co oddaje idee realizacji procesu jako ciągu następujących po sobie czynności z występującymi czynnikami ryzyka. Konstruowanie diagramu Hasse wymaga usunięcia z graficznej prezentacji procesu wszystkich pętli, czyli czynności powtarzanych, dublowanych (co w zbiorze częściowo uporządkowanym odpowiada własności zwrotności) oraz zamykających łuków, które odzwierciedlają np. nieprawidłowo

²³⁴ W. Lipski, W. Marek, *Analiza kombinatoryczna*, PWN, Warszawa 1986, s. 16.

oznaczone trasy transportu wewnętrznego, nieprawidłowe lub brak oznakowania pól składowania w magazynach itp. (co w zbiorze częściowo uporządkowanym odpowiada własności tranzytywności).



Rys. 4.3.2 Przykładowy diagram Hasse

Źródło: opracowano na podstawie: W. M. Nazaretow, D. P. Kim, T. Krupa, *Techniczna imitacja intelektu*, WNT, Warszawa 1991 (wyd. pol. rozszerzone), s. 147.

Znalezienie optymalnego diagramu Hasse wymaga przekształcenia modelu funkcjonowania ψ_a ²³⁵ w model struktury ψ_b w taki sposób, aby funkcja zdaniowa zapisana w modelu ψ_a była jednoznacznie interpretowana w modelu ψ_b .

W założeniach teorii charakteryzacji uniwersalne prawa poprawnego funkcjonowania są wyrażone za pomocą tzw. zabronionych figur grafowych, określanych jako konstrukcje abstrakcyjne, które w postaci homeomorfizmów nie powinny wystąpić w modelu funkcjonowania „pod groźbą”, jego niepoprawności²³⁶, co pierwotnie było stosowane w teorii automatów²³⁷.

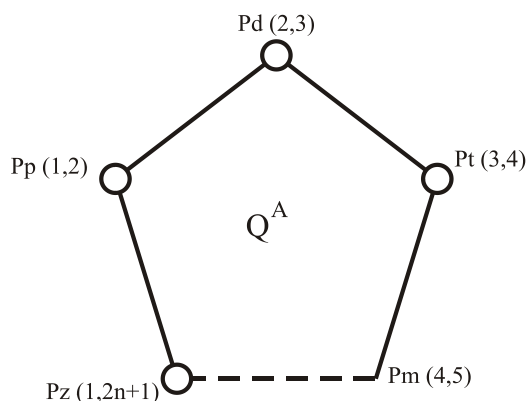
²³⁵ Grafowy model funkcjonowania – w kontekście teorii charakteryzacji Gorbatoва jest to reprezentacja poprawnego funkcjonowania (poprawnego rozwiązania problemu) zasobu (obiektu) w formie grafu. Poprawne funkcjonowanie zapisane jest w postaci aksjomatów, wyrażonych w formie obowiązkowych i zabronionych figur grafowych (W. M. Nazaretow, D. P. Kim, T. Krupa, *Techniczna imitacja intelektu*, WNT, Warszawa 1991 (wyd. pol. rozszerzone); T. Krupa, *Elementy organizacji. Zasoby i zadania*, WNT, Warszawa 2006, s. 190–192).

²³⁶ Por.: V. A. Gorbatoв, *Semantyczna...*, op. cit.; W. M. Nazaretow, D. P. Kim, T. Krupa, *Techniczna imitacja...*, op. cit., s. 144.

²³⁷ V. A. Gorbatoв, *Semantyczna...*, op. cit.

W szczególności metodologia komplementarnego wspomagania projektowania logicznych struktur automatów według Gorbatova oparta jest na ciągu zamiany modeli z uwzględnieniem zasady figur zabronionych²³⁸. Dlatego między innymi minimalizacja funkcji boolowskich oparta na zapisach algebraiczno-logicznych z wykorzystaniem implikantów pierwszych prowadzona może być według własności strukturalnych²³⁹, ale takie zagadnienia minimalizacji z teorii automatów nie muszą być bezpośrednio zastosowane w monografii z punktu widzenia procesów logistycznych.

Dla modelu parametryzacji ryzyka procesów logistycznych najistotniejsza jest identyfikacja figur zabronionych w postaci grafowych podmodeli Q^A lub Q^B . Zabroniona figura Q^A jest grafowym podmodelem zapisanym w formie cyklu o nieparzystej długości, którego wierzchołki zważone są parami cyklicznie zmieniających się wag będących indeksami odpowiednich członów alternatywnych²⁴⁰ (rys. 4.3.3).



Rys. 4.3.3. Zabroniona figura grafowa Q^A

Źródło: opracowano na podstawie: W. M. Nazaretow, D. P. Kim, T. Krupa, *Techniczna imitacja intelektu*, WNT, Warszawa 1991 (wyd. pol. rozszerzone), s. 144.

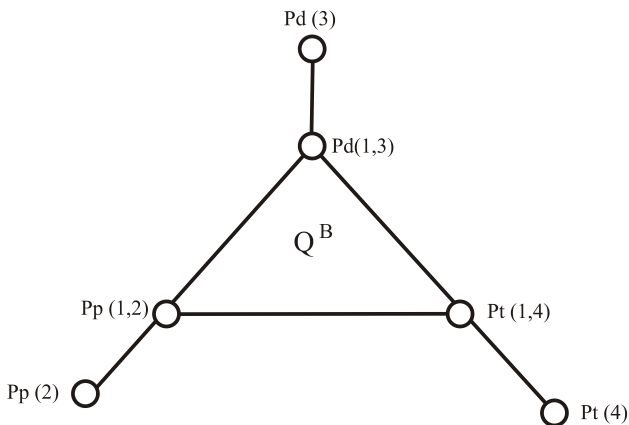
²³⁸ Pr. zbior. pod red. V. A. Gorbatova, *Automatizacija projektirovanja słoznych logiczeskich struktur*, Energia, Moskwa 1978; V. A. Gorbatov, *Teorija czastoczno uporiadoczennych sistem*, Sowietckije Radio, Moskwa 1976.

²³⁹ V. A. Grobatov, *Sintez logiczeskich schem w proizwolnom bazise*, [w:] *Teorija diskretnych automatów*, Zinatsze, Ryga 1967; V. A. Gorbatov, *Schemy uprawlenija CWM i grafy*, Energia, Moskwa 1971; V. A. Gorbatov, S. W. Makarenkov, *Zaprzeszczennyje figury pri sinteze mszogowychodnych bulewych odrzektur*, „Techniczski Berszet”. 2/1975.

²⁴⁰ W. M. Nazaretow, D. P. Kim, T. Krupa, *Techniczna imitacja...*, op. cit., s. 144.

Dla modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych taka postać graficzna informuje nas o występowaniu czynników ryzyka w więcej niż jednym obszarze istotności procesów. Jest to bardzo ważne z punktu widzenia analizy kosztów dotyczących usuwania skutków występowania czynników ryzyka, ponieważ efekty będą odczuwane w wielu obszarach (liczba zależy od konkretnego przypadku) funkcjonowania przedsiębiorstwa, a to zmultiplikuje koszt, przekładając się na zmniejszenie tworzonej wartości dodanej.

Drugi rodzaj figury zabronionej to figura Q^B , która jest grafowym podmodelem zapisanym w postaci trójkąta z wiszącymi wierzchołkami (rys. 4.3.4). Wierzchołki trójkąta mają jednakową wagę oraz każdy z nich posiada dodatkową wagę równą wadze wierzchołka wiszącego²⁴¹.



Rys. 4.3.4. Zabroniona figura grafowa Q^B

Źródło: opracowano na podstawie: W. M. Nazaretow, D. P. Kim, T. Krupa, *Techniczna imitacja intelektu*, WNT, Warszawa 1991 (wyd. pol. rozszerzone), s. 144.

Ten rodzaj figury zabronionej odpowiada sytuacji, gdy czynniki ryzyka występujące w jednym obszarze oddziałują na sąsiednie, np. czynnik ryzyka związany z transportem (oznaczymy go jako **a**) wywołuje czynnik ryzyka w obszarze zaopatrzenia (oznaczymy go jako **b**), jednocześnie wywołuje czynnik ryzyka w obszarze produkcji (oznaczymy go jako **c**) oraz w obszarze dystrybucji

²⁴¹ Ibidem, s. 144.

(oznaczmy go jako **d**). Usunięcie inicjatora, czyli wg zasady charakteryzacji rozszczepienie zabronionej figury grafowej, przez rozszczepienie czynnika oznaczonego jako **a**, zlikwiduje skutki wystąpienia aż czterech czynników ryzyka.

Występowanie tego typu podmodeli w grafowej reprezentacji funkcji zdaniowej zaobserwował V. A. Gorbатов. Przechodząc do objaśnienia mechanizmu rozszczepiania zmiennych w logicznej funkcji zdaniowej należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

- ✓ rozszczepienie powinno być tak przeprowadzone, aby zlikwidowane zostały wszystkie zabronione figury grafowe,
- ✓ spośród możliwych wariantów rozszczepień (replik zmiennych) wybieramy zawsze minimalny podzbiór zmiennych zdaniowych, który spowoduje likwidację wszystkich zabronionych figur grafowych,
- ✓ do wyboru możliwych wariantów rozszczepienia zmiennych zdaniowych wykorzystujemy tablice semantyczną,
- ✓ wybór zmiennej/zmiennych do rozszczepienia warunkuje postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a , a tym samym postać wynikowego diagramu Hasse²⁴².

Uzyskanie nowego modelu funkcjonowania oraz określonej postaci diagramu Hasse, ma swoje konsekwencje dla parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. W wyniku przeprowadzonej analizy następuje rozszczepienie zmiennych zdaniowych. W rozumieniu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych zmienne te odzwierciedlają czynniki ryzyka występujące w badanych obszarach procesów logistycznych, charakteryzujące się określonym prawdopodobieństwem i skutkiem występowania. Stosując zasadę charakteryzacji w prosty sposób widać, że występowanie czynników ryzyka ma swe konsekwencje nie tylko w miejscu powstania zdarzenia, efekty przekładają się często na inne obszary funkcjonowania przedsiębiorstwa, a nawet na całą organizację. Po wykonanej charakteryzacji możemy skalkulować rzeczywiste koszty wystąpienia czynników ryzyka.

Porównując całkowite i rzeczywiste koszty wystąpienia czynników ryzyka, widać jak duże znaczenie ma prawidłowa ich kalkulacja. Konsekwencje niedo-

²⁴² T. Krupa, *Elementy organizacji...*, op. cit.

szacowania kosztów związanych z usuwaniem skutków niepożądanych zdarzeń widoczne są w rachunku zysków i strat każdego przedsiębiorstwa.

Zastosowanie zasady charakteryzacji do parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych związane jest przede wszystkim z wykazaniem kosztów rzeczywistych, faktycznie poniesionych, w związku z występowaniem określonych czynników ryzyka w procesach logistycznych. Po przeprowadzonej analizie z wykorzystaniem modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych można wykazać, że rzeczywiste koszty ryzyka są wyższe, niż te uwzględniane w kalkulacjach (o ile w ogóle są wykazywane). Nieuwzględnianie realnych kosztów występowania czynników ryzyka, może znacząco wpłynąć na tworzenie wartości dodanej, przekładając się na warunki funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku.

Występowanie czynników ryzyka w przedsiębiorstwach produkcyjnych w realizacji procesów logistycznych ma głównie negatywny aspekt gospodarczy, przejawiający się zwiększaniem kosztów realizacji procesu, powodując utratę określonego poziomu wartości dodanej. Przedsiębiorstwo, aby mogło funkcjonować na rynku, być konkurencyjne powinno osiągać zyski, mimo istnienia stałej tendencji przeciwnej w postaci występowania wielu różnych czynników ryzyka²⁴³.

²⁴³ Kulińska E. *Aksjologiczny wymiar...* op. cit.



Rozdział 5

Pomiar kosztów ryzyka w procesach logistycznych

5.1. Zastosowanie zasady charakteryzacji do pomiaru kosztów ryzyka w procesach logistycznych

Kierując się postulatami zasady charakteryzacji, omówionymi w rozdziale 4, należy dla modelu parametryzacji procesów logistycznych:

- ✓ dokonać formalnego zapisu badanego fragmentu rzeczywistości w postaci systemu funkcji zdaniowych,
- ✓ opracować model funkcjonowania badanego fragmentu rzeczywistości, przez analizę funkcji, eliminację figur zabronionych z grafowego modelu funkcji zdaniowej²⁴⁴ z wykorzystaniem tablicy semantycznej oraz rozszczępienie grafowego modelu funkcjonowania ψ_a ,
- ✓ dla opracowanego modelu funkcjonowania znaleźć jego strukturalną (techniczną) interpretację w postaci grafowego modelu struktury²⁴⁵ w postaci diagramów Hasse.

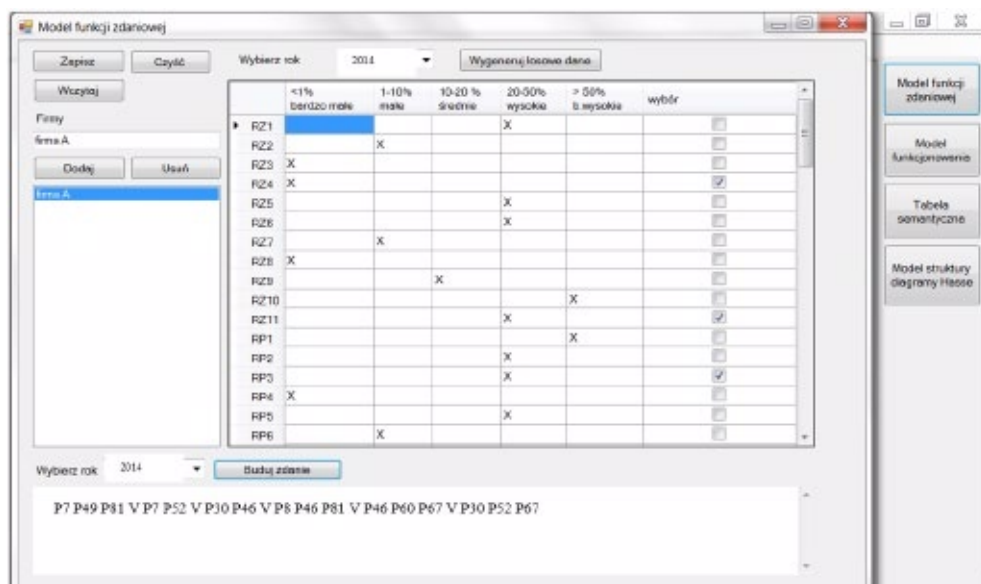
Uzyskanie informacji o rzeczywistych kosztach, jakie ponosi przedsiębiorstwo w związku z występowaniem czynników ryzyka ukazujące strukturalno-

²⁴⁴ Grafowy model funkcji zdaniowej – w kontekście teorii charakteryzacji Gorbatoва jest to reprezentacja (zapis) logicznej funkcji zdaniowej w formie grafu. W grafowym modelu funkcji zdaniowej występują zabronione figury. Usunięcie figur zabronionych z grafowego modelu funkcji zdaniowej pozwala otrzymać grafowy model struktury (diagram Hasse). (W. M. Nazaretow, D. P. Kim, T. Krupa, *Techniczna imitacja*, op. cit.)

²⁴⁵ Grafowy model struktury – w kontekście teorii charakteryzacji Gorbatoва jest to grafowa reprezentacja struktury (diagram Hasse), która realizuje reguły funkcjonowania. Powstaje na podstawie grafowego modelu funkcjonowania, który jest przekształcany za pomocą predykatu atomicznego. Predykat atomiczny charakteryzuje możliwość interpretacji modelu funkcjonowania w kategoriach modelu struktury. (W. M. Nazaretow, D. P. Kim, T. Krupa, *Techniczna...*, op. cit., T. Krupa, *Elementy organizacji...*, op. cit., s. 190–192).

funkcjonalne zależności modelu opisano na dwóch przykładach. Do przeprowadzania analizy zostanie wykorzystany symulator AWZR²⁴⁶.

Na podstawie danych o występowaniu czynników ryzyka w procesach logistycznych badanego przedsiębiorstwa określono funkcję zdaniową opisującą występowanie czynników ryzyka w procesach logistycznych przekładających się na tworzenie wartości dodanej przedsiębiorstwa. Funkcję zdaniową uzyskujemy wybierając pierwszy moduł *model funkcji zdaniowej*. Wprowadzamy listę czynników ryzyka występujących w przedsiębiorstwie oraz informację o prawdopodobieństwie i skutkach ich występowania. Aby uzyskać funkcję zdaniową wybieramy Firmę, określony rok i zaznaczamy w kolumnie „wybór” te czynniki ryzyka, których analizę chcemy przeprowadzić (por. rys. 5.1.1).



Rys. 5.1.1 Aktywne okno modułu model funkcji zdaniowej

Źródło: opracowanie własne.

²⁴⁶ Symulator AWZR jest autorską aplikacją służącą do prowadzenia analiz z wykorzystaniem zasady charakterystyki V. A. Gorbarova. Zbudowany jest z czterech modułów: *model funkcji zdaniowej*, *model funkcjonowania*, *tablica semantyczna*, *model struktury – diagramy Hasse*.

Wskazano 9 z 81 istotnych, z punktu widzenia funkcjonowania procesów logistycznych czynników ryzyka. Na tej podstawie funkcja zdaniowa przyjęła następującą postać:

$$ZP_x(P_1, P_2, \dots, P_{81}) = P_7 P_{49} P_{81} \vee P_7 P_{52} \vee P_{30} P_{46} \vee P_8 P_{46} P_{81} \\ \vee P_{46} P_{60} P_{67} \vee P_{30} P_{52} P_{67}$$

Semantyczna interpretacja funkcji zdaniowej wskazuje, że wśród istotniejszych czynników: terminowość dostaw (P_7), zmiany warunków dostaw (P_8), błąd w oszacowaniu opłacalności klienta (P_{30}), niedotrzymywanie czasu realizacji zamówień (P_{46}), spadek liczby zamówień (P_{49}), brak systemu organizacji przewozów wewnątrz zakładowych (P_{52}), brak szczegółowych danych odnośnie poszczególnych zapasów (P_{60}), problemy w przepływie informacji (P_{67}), niedobór kapitałów (P_{81}).

Model funkcjonowania ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x jest zadany jako zestawienie:

$$\psi_a = \langle M, R_2, R_3 \rangle$$

gdzie: M – zbiór zmiennych zdaniowych;

R_2 – zbiór relacji określonych 2-elementowymi członami alternatywnymi opisujących obszar produkcja, dystrybucja,

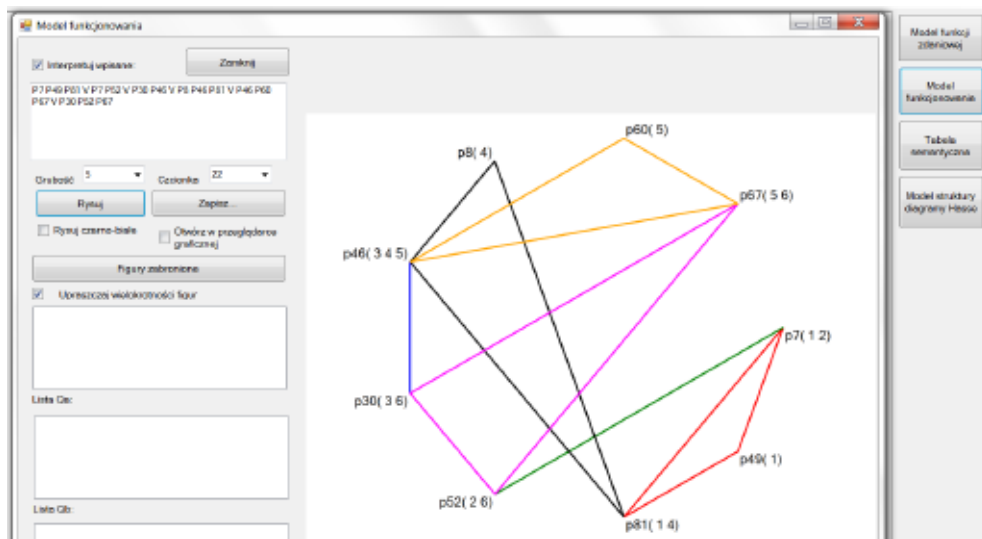
R_3 – zbiór relacji określonych 3-elementowymi członami alternatywnymi opisujących obszar zaopatrzenie, transport, magazynowanie, zarządzanie procesami logistycznymi.

$$M = \langle P_7, P_8, P_{30}, P_{46}, P_{49}, P_{52}, P_{60}, P_{67}, P_{81} \rangle$$

$$R_2 = \{ \{P_7, P_{52}\}_2, \{P_{30}, P_{46}\}_3 \}$$

$$R_3 = \{ \{P_7, P_{49}, P_{81}\}_1, \{P_8, P_{46}, P_{81}\}_4, \{P_{46}, P_{60}, P_{67}\}_5, \{P_{30}, P_{52}, P_{67}\}_6 \}$$

Moduł *model funkcjonowania* symulatora AWZR, umożliwia uzyskanie graficznej postaci modelu funkcjonowania – rys. 5.1.2.



Rys. 5.1.2. Model funkcjonowania Ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x

Źródło: opracowanie własne.

Postać graficzna powstaje w następujący sposób. Dla każdej zmiennej zdaniowej występującej w modelu funkcjonowania zostaje określony numer koniunkcji, w której się znajduje: $P_7(1,2)$, $P_8(4)$, $P_{30}(3,6)$, $P_{46}(3,4,5)$, $P_{49}(1)$, $P_{52}(2,6)$, $P_{60}(5)$, $P_{67}(5,6)$, $P_{81}(1,4)$.

Zmienne zdaniowe stanowią wierzchołki grafu. Liniami połączone są zmienne zdaniowe występujące w tych samych koniunkcjach. I tak na rysunku 5.1.2 zmienne zdaniowe występujące w koniunkcji pierwszej połączone są linią czerwoną, w drugiej linią zieloną, w trzeciej linią niebieską, w czwartej linia czarną, w piątej linią żółtą, w szóstej linią fioletową.

Celem modelowania jest uzyskanie modelu struktury, rozwiązującego określony problem badawczy, czyli poszukiwanie rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka w procesach logistycznych przekładający się na zmniejszenie realizowanej wartości dodanej dla przedsiębiorstwa. Uzyskanie

wyniku wymaga ograniczenia modelu struktury tak, aby jego elementy P_i tworzyły zbiór częściowo uporządkowany, tzn. zbiór, którego elementy spełniają relację częściowego uporządkowania.

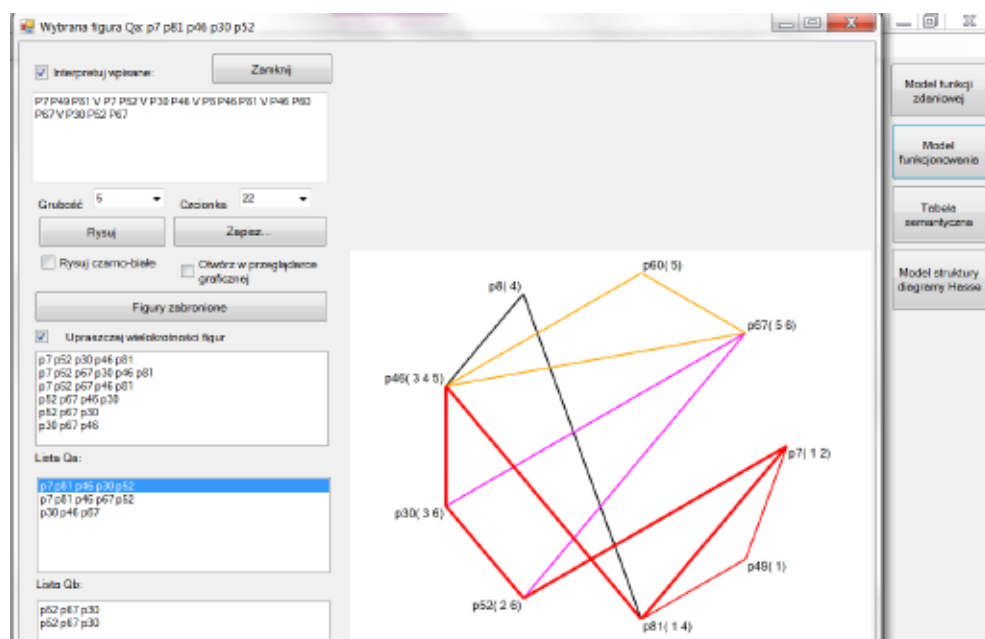
Relacja częściowego uporządkowania w pełni odpowiada założeniom modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Biorąc pod uwagę konieczność odwzorowania procesów w określonych obszarach oraz wynikających z takiego przyporządkowania konkretnych czynników ryzyka.

Właściwą formę prezentacji wyniku charakteryzacji jest diagram Hasse, ponieważ jest on grafem skierowanym, co oddaje idee realizacji procesu jako ciągu następujących po sobie czynności z naniesionymi czynnikami ryzyka. Konstruowanie diagramu Hasse wymaga usunięcia z graficznej prezentacji procesu wszystkich pętli, czyli czynności powtarzanych, dublowanych (co w zbiorze częściowo uporządkowanym odpowiada własności zwrotności) oraz zamykających luków, które odzwierciedlają np. nieprawidłowo oznaczone trasy transportu wewnętrznego, nieprawidłowo lub w ogóle nie oznakowane pola składowania w magazynach itp. (co w zbiorze częściowo uporządkowanym odpowiada własności tranzytywności).

Jeśli pominęlibyśmy zasadę charakteryzacji to poszukiwanie optymalnego diagramu Hasse dla rozpatrywanej funkcji wymagałoby przeanalizowania $3! * 2! * 2! * 3! * 3! * 3! = 5184$ możliwych wariantów diagramów Hasse. Mimo to znalezienie optymalnego diagramu nie byłoby możliwe ze względu na występowanie w grafowym modelu ψ_a zabronionych figur grafowych o postaci grafowych podmodeli Q^A lub Q^B .

Wyznaczenie figur zabronionych typu Q^A i Q^B umożliwia również moduł *model funkcjonowania* symulatora AWZR. Dla funkcji ZP zidentyfikowano trzy figury zabronione typu Q^A oraz jedną figurę zabronioną typu Q^B – rys. 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6.

Kolejne wierzchołki zabronionych figur Q_1^A, Q_2^A, Q_3^A reprezentują zmienne zdaniowe, które występując w koniunkcjach w ustalonym porządku, graficznie tworzą pętle – rys. 5.1.3, rys. 5.1.4, rys. 5.1.5.

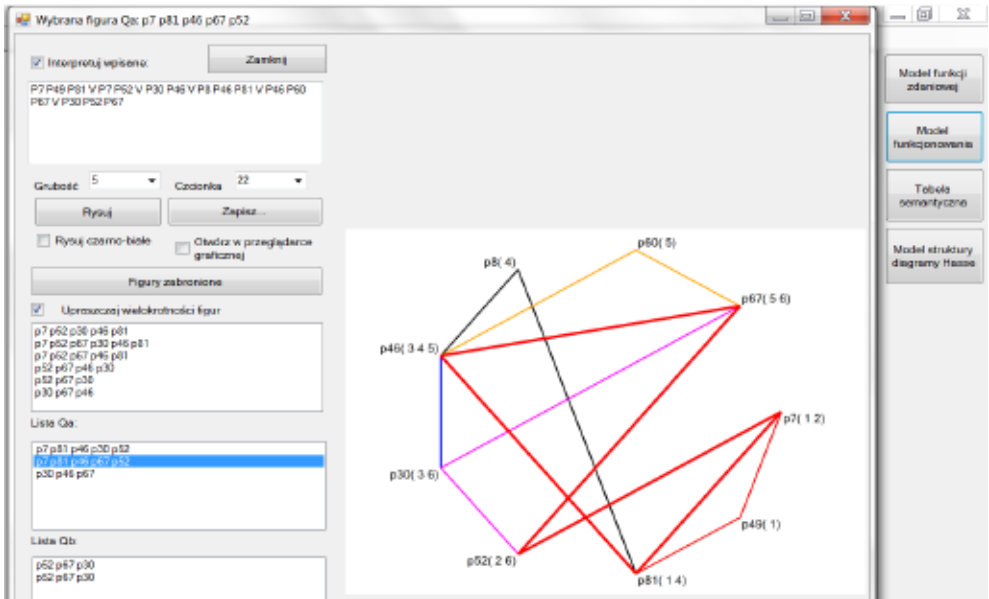


Rys. 5.1.3. Grafowy model funkcjonowania funkcji ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_1^A

Źródło: opracowanie własne.

Formalny zapis figury zabronionej Q_1^A :

$$Q_1^A = \{P_{30}(3,6), P_{52}(6,2), P_7(2,1), P_{81}(1,4), P_{46}(4,3)\}$$

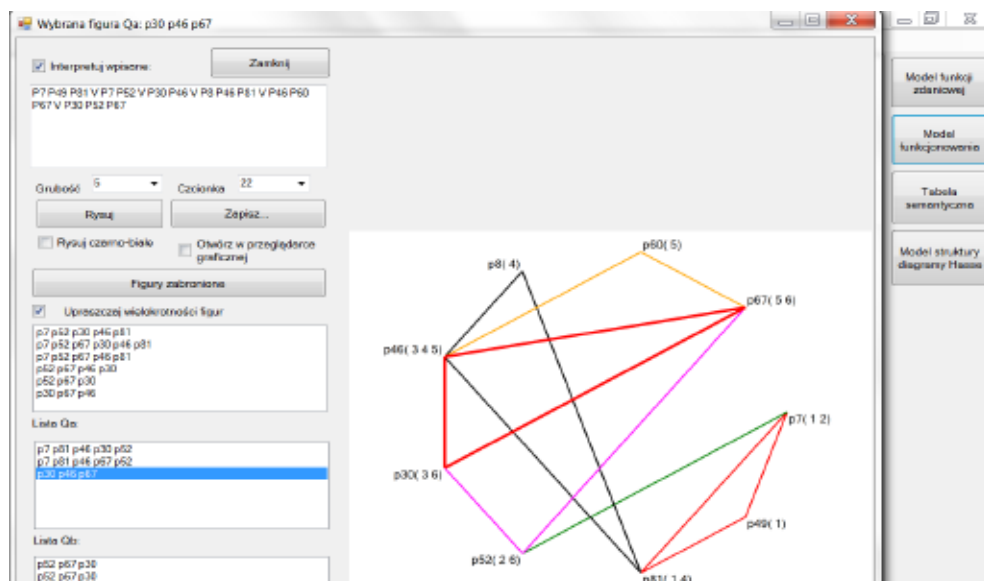


Rys. 5.1.4. Grafowy model funkcjonowania funkcji ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_2^A

Źródło: opracowanie własne.

Formalny zapis figury zabronionej Q_2^A :

$$Q_2^A = \{P_{67}(6,5), P_{46}(5,4), P_{81}(4,1), P_7(1,2), P_{52}(2,6)\}$$



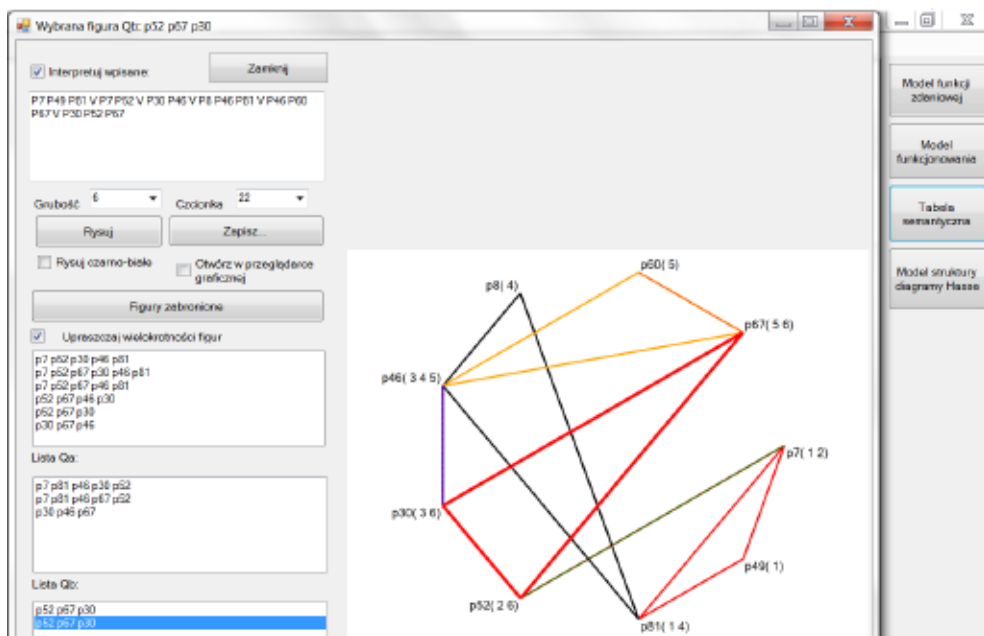
Rys. 5.1.5. Grafowy model funkcjonowania funkcji ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_3^A

Źródło: opracowanie własne.

Formalny zapis figury zabronionej Q_3^A :

$$Q_3^A = \{P_{30}(3,6), P_{67}(6,5), P_{46}(5,3)\}$$

Drugi rodzaj figury zabronionej to figura Q^B , która jest grafowym podmodelem zapisanym w postaci trójkąta z wiszącymi wierzchołkami. Analizowana funkcja zawiera również jedną figurę tego typu zaznaczoną na rysunku 5.1.6 linią pogrubioną, a wierzchołki wiszące linią przerywaną.



Rys. 5.1.6. Grafowy model funkcji zdaniowej ZP_x z zaznaczoną zabronioną figura grafową typu Q_1^B

Źródło: opracowanie własne.

Formalny zapis figury typu Q_1^B :

$$Q_1^B = \{ \{P_{30}, P_{52}, P_{67}\} \{P_{30}, P_{46}\} \{P_{52}, P_7\} \{P_{67}, P_{60}\} \}$$

Występowanie tego typu podmodeli w grafowej reprezentacji funkcji zdaniowej zaobserwował V. A. Gorbатов. Wprowadzie w analizowanym przypadku mamy do czynienia zaledwie z czterema „obrazami”, ale możliwość ich identyfikacji i rozszczepienia oszczędza wielu godzin żmudnych analiz 5184 możliwych wariantów diagramów Hasse, które posiada ta funkcja.

Do rozszczepienia figur zabronionych jakie wystąpiły w grafowej reprezentacji analizowanej funkcji zdaniowej zbudowano tablicę semantyczną. W pierwszym wierszu tablicy wprowadzono zmienne zdaniowe, które wystąpiły we wszystkich zidentyfikowanych figurach zabronionych. W pierwszej

kolumnie natomiast wprowadzamy figury zabronione. W kolejnych wierszach cyfrą 1 oznaczamy zmienne zdaniowe jako wierzchołki w zabronionej figurze grafowej, które wystąpiły w danej figurze zabronionej.

W symulatorze AWZR tablica semantyczna rysowana jest automatycznie na podstawie wpisanej funkcji. Po wybraniu modułu *tablica semantyczna* w oknie z lewej strony ekranu wyświetlana jest funkcja zdaniowa, a z prawej adekwatna dla niej tablica semantyczna (rys. 5.1.7).

Tabela Semantyczna

Wyświetl Zamknij

☐ Pełna tabela semantyczna?
☐ Uruchom w przeglądarce
☒ Interpretuj wpisane ->

P7 P48 P81 V P7 P52 V P30 P46 V P8
P46 P81 V P46 P68 P67 V P30 P52 P67

Figury zabronione Qa i Qb

	P ₇ (1,2)	P ₃₀ (3,6)	P ₄₆ (4,5)	P ₄₆ (3,4)	P ₄₆ (3,5)	P ₅₂ (2,6)	P ₅₇ (5,6)	P ₅₁ (1,4)
Q ₁ ^A	0	1	0	0	1	0	1	0
Q ₂ ^A	1	1	0	1	0	1	0	1
Q ₃ ^A	1	0	1	0	0	1	1	1
Q ₁ ^B	0	1	0	0	0	1	1	0

Model funkcji zdaniowej
Model funkcjonowania
Tabela semantyczna
Model struktury diagramu Hasse

Rys. 5.1.7. Tablica semantyczna funkcji ZP_x

Źródło: opracowanie własne.

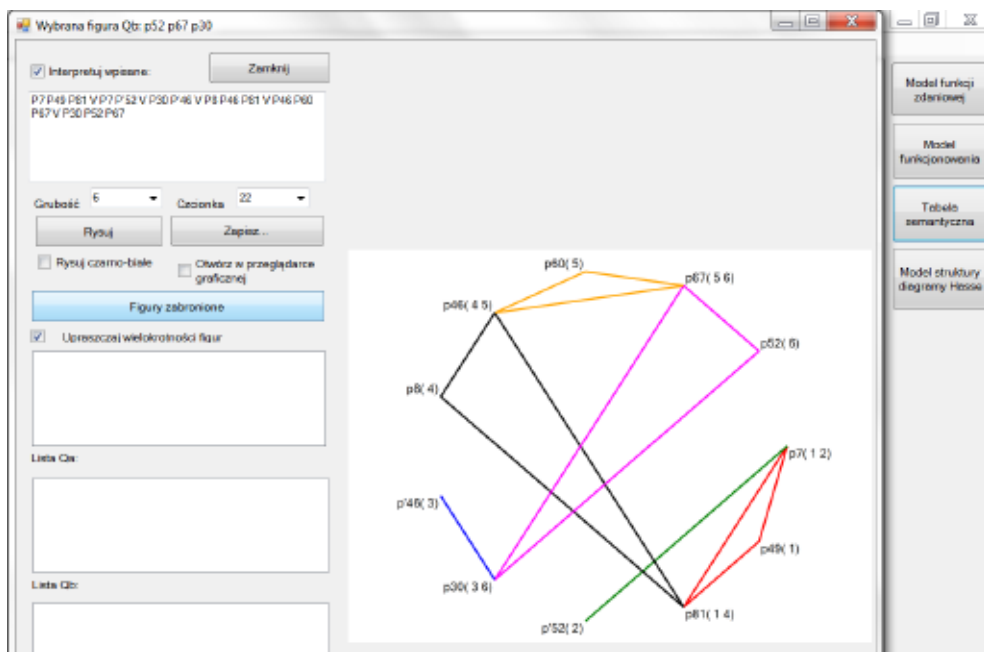
Minimalny podzbiór zmiennych zdaniowych, który spowoduje likwidację wszystkich figur zabronionych wybieramy kierując się częstotliwością występowania zmiennej zdaniowej w figurach zabronionych (największa liczba jedynek w kolumnie tablicy semantycznej), oraz z punktu widzenia modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych, spośród alternatywnych rozwiązań wybieramy te zmienne zdaniowe, które reprezentują czynniki ryzyka o najniższym prawdopodobieństwie (częstotliwości) występowania oraz najniższym koszcie potencjalnych skutków wystąpienia.

W analizowanej funkcji rozszczepienie wszystkich figur zabronionych dają nam dwie pary zmiennych:

- pierwsza para: zmienna zdaniowa $P_{30}(3,6)$, która umożliwi rozszczepienie figur zabronionych Q_1^A , Q_2^A , Q_1^B oraz zmienna zdaniowa $P_{46}(4,5)$, która umożliwi rozszczepienie zmiennej zdaniowej Q_3^A ,

- druga para: zmienna zdaniowa $P_{52}(2,6)$, która umożliwi rozszczepienie figur zabronionych Q_2^A, Q_3^A, Q_1^B oraz zmienna zdaniowa $P_{46}(3,5)$, która umożliwi rozszczepienie zmiennej zdaniowej Q_1^A .

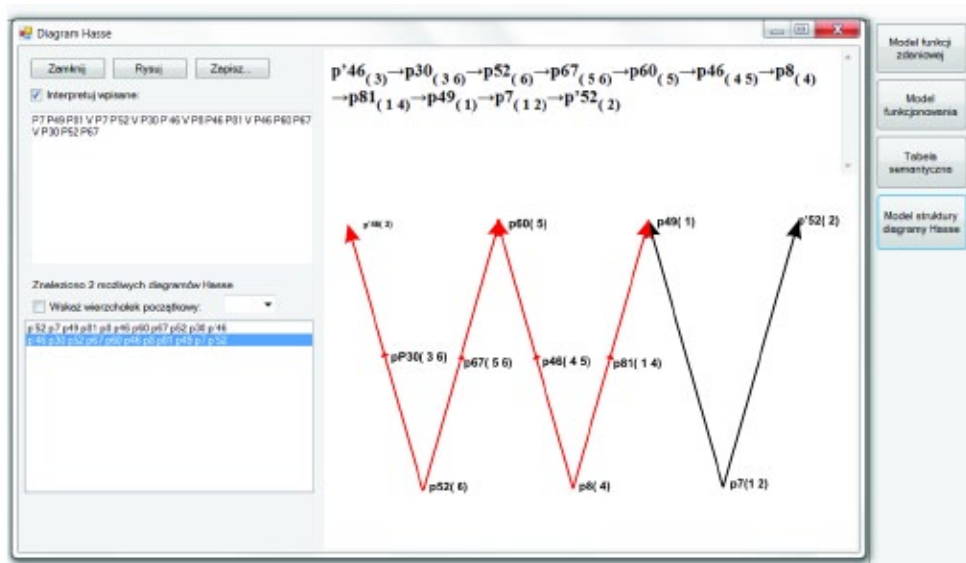
Wybór zmiennych warunkować będzie postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a , a tym samym postać wynikowego diagramu Hasse oraz poziom rzeczywistych kosztów wytypowania czynników ryzyka w procesach logistycznych przekładających się na poziom uzyskanej wartości dodanej. Uwzględniając oba kryteria do rozszczepienia wybieramy zmienne $P_{52}(2,6)$ i $P_{46}(3,5)$. Zmienną zdaniową P_{52} rozszczepiamy w drugiej koniunkcji, natomiast zmienną P_{46} w koniunkcji trzeciej – rys. 5.1.8.



Rys. 5.1.8. Nowy grafowy model funkcjonowania ψ'_a funkcji zdaniowej ZP_x po rozszczepieniu zabronionych figur grafowych

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku rozczepienia uzyskujemy nowy model funkcjonowania (rys. 5.1.8), któremu odpowiada adekwatny diagram Hasse, przedstawiony na rysunku 5.1.9.



Rys. 5.1.9. Model struktury Ψ_b funkcji zdaniowej ZP_x

Źródło: opracowanie własne.

Nowa postać funkcji ZP'_x :

$$ZP_x (P_1, P_2, \dots, P_{81})' = P_7 P_{49} P_{81} \vee P_7 P'_{52} \vee P_{30} P'_{46} \vee P_8 P_{46} P_{81} \\ \vee P_{46} P_{60} P_{67} \vee P_{30} P_{52} P_{67}$$

dla której nowy model funkcjonowania Ψ'_a przybiera następującą postać:

$$\Psi'_a = \langle M', R'_2, R'_3 \rangle$$

$$M' = \langle P_7, P_8, P_{30}, P_{46}, P'_{46}, P_{49}, P_{52}, P'_{52}, P_{60}, P_{67}, P_{81} \rangle$$

$$R_2 = \{ \{P_7, P_{52}\}_2, \{P_{30}, P_{46}\}_3 \}$$

$$R_3 = \{ \{P_7, P_{49}, P_{81}\}_1, \{P_8, P_{46}, P_{81}\}_4, \{P_{46}, P_{60}, P_{67}\}_5, \{P_{30}, P_{52}, P_{67}\}_6 \}$$

Każdy z wybranych do analizy czynników ryzyka P_7 , P_8 , P_{30} , P_{46} , P_{49} , P_{52} , P_{60} , P_{67} , P_{81} zawiera w sobie informacje o częstotliwości (prawdopodobieństwie) wystąpienia czynników ryzyka oraz potencjalnym skutku (mierzonym maksymalnym kosztem usunięcia efektów wystąpienia czynników ryzyka). Przykładowe dane przedstawia tabela 5.1.1.

Tab.5.1.1. Zestawienie częstotliwości (prawdopodobieństwie) wystąpienia czynników ryzyka oraz potencjalnego skutku mierzonego maksymalnym kosztem usunięcia efektów wystąpienia analizowanych czynników ryzyka w funkcji ZP_x

Problemy decyzyjne	ZMIENNA ZDANIOWA	Lata 2013–2014		KOSZTY CAŁKOWITE Ilość x koszt (PLN)
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	Średnia za lata 2013–2014
Decyzje w procesie zaopatrzenia	P_7	16	840	13440
	P_{49}	14	478	6692
	P_{81}	23	199	4577
Decyzje w procesie produkcji	P_7	16	840	13440
	P_{52}	19	45	855
Decyzje w procesie dystrybucji	P_{30}	32	84	2688
	P_{46}	14	478	6692
Decyzje w gospodarce materiałowej	P_8	12	373	4476
	P_{46}	14	478	6692
	P_{81}	23	199	4577
Decyzje w procesie transportu	P_{46}	14	478	6692
	P_{60}	18	47	846
	P_{67}	19	74	1406
Decyzje w procesie magazynowania	P_{30}	32	84	2688
	P_{52}	19	45	855
	P_{67}	19	74	1406
Σ łączne koszty całkowite wszystkich czynników ryzyka				78022

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Na tej podstawie możemy określić, że model funkcjonowania zawiera informację o kosztach całkowitych występowania czynników ryzyka w procesach logistycznych. Ograniczając się do wymienionych czynników wartość dodana przedsiębiorstwa mogła być wyższa o 78022 PLN. W skali roku nie jest to dla przedsiębiorstwa duża kwota, ale analizujemy tu tylko 9 czynników ryzyka.

W rzeczywistości koszty występowania czynników ryzyka są najczęściej wyższe niż te, które wykazywane są w rachunkach wyników. Do uzyskania informacji o rzeczywistych kosztach jakie powodują czynniki ryzyka niezbędna jest interpretacja modelu struktury. Na jego podstawie wiemy, że uzyskano repliki zmiennych w postaci: P'_{46} , P'_{52} . Ma to swoje konsekwencje w kalkulacji kosztów czynników ryzyka występujących w procesach logistycznych. W tabeli 5.1.2 zestawiono koszty czynników ryzyka na bazie uzyskanego nowego modelu funkcjonowania ψ'_a .

Tab. 5.1.2. Analiza kosztów skutków usunięcia poszczególnych czynników ryzyka dla wybranych zmiennych zdaniowych – w modelu funkcjonowania ψ'_a

Problemy decyzyjne	ZMIENNA ZDANIOWA	Lata 2013–2014		KOSZTY CAŁKOWITE Ilość x koszt (PLN)
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	Średnia za lata 2013–2014
Decyzje w procesie zaopatrzenia	P ₇	16	840	13440
	P ₄₉	14	478	6692
	P ₈₁	23	199	4577
Decyzje w procesie produkcji	P ₇	16	840	13440
	P ₅₂	19	45	855
	P' ₅₂	19	45	855
Decyzje w procesie dystrybucji	P ₃₀	32	84	2688
	P ₄₆	14	478	6692
	P' ₄₆	14	478	6692
Decyzje w gospodarce materiałowej	P ₈	12	373	4476
	P ₄₆	14	478	6692
	P ₈₁	23	199	4577
Decyzje w procesie transportu	P ₄₆	14	478	6692
	P ₆₀	18	47	846
	P ₆₇	19	74	1406
Decyzje w procesie magazynowania	P ₃₀	32	84	2688
	P ₅₂	19	45	855
	P ₆₇	19	74	1406
Σ łączne koszty całkowite wszystkich czynników ryzyka				85569

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Porównując całkowite i rzeczywiste koszty wystąpienia czynników ryzyka, widać jak duże znaczenie ma prawidłowa ich kalkulacja. Po zbadaniu niewielkiej liczby czynników ryzyka różnica wyniosła ponad 7 000 PLN – tab. 5.1.3, daje to wstępne wyobrażenie o skali zjawiska.

Tab. 5.1.3. Porównanie kosztów całkowitych i kosztów rzeczywistych usunięcia skutków wystąpienia czynników ryzyka

BILANS	
Koszty całkowite	Koszty rzeczywiste
78022	85569
Różnica: 7547	

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Konsekwencje niedoszacowania kosztów usuwania skutków niepożądanych zdarzeń widoczne są w rachunkach wyników każdego z badanych przedsiębiorstw.

Istnieją również przypadki niedoszacowania kosztów czynników ryzyka, co zostanie zobrazowane drugim przykładem. Tym razem z danych przedsiębiorstwa wybieramy 6 z 81, ustalonych tam czynników ryzyka, które charakteryzują się najwyższym kosztem usunięcia skutków. Należą do nich: terminowość dostaw (P_7), awarie maszyn i urządzeń (P_{20}), niedotrzymywanie czasu realizacji zamówień (P_{46}), awarie samochodów (P_{53}), posiadanie zapasów zbędnych (P_{63}), problemy z przepływem informacji (P_{67}). Funkcja zdaniowa ZP_y przyjmuje następującą postać:

$$ZP_y (P_1, P_2, \dots, P_{81}) = P_7 P_{53} P_{63} P_{67} V P_{20} P_{53} P_{63} P_{67} V P_{46} P_{53} P_{63} P_{67} V P_{53} P_{67} P_T V P_{63} P_{67} P_M V P_{67} P_{Zl}$$

Dla zachowania poprawności modelowania zarówno w świetle nauk o zarządzaniu i algebry Boole'a (musi pozostać 6 koniunkcji, ze względu na liczbę rozpatrywanych obszarów logistycznych, jednak patrząc od strony algebry logiki, niektóre koniunkcje zawierają się w innych, co wymagałoby dokonania

odpowiednich działań matematycznych i utracenie liczby obszarów), do odpowiednich koniunkcji wprowadzono więc fikcyjne zmienne zdaniowe P_t , P_m , P_{zl} , (nie reprezentujące kosztów, ani częstotliwości występowania czynników ryzyka – obojętne matematycznie).

Badanie możliwości uzyskania struktury logicznej (model ψ_b) w postaci diagramu Hasse rozpoczynamy od analizy funkcji, która umożliwi opracowanie grafowego modelu funkcjonowania (model ψ_a).

Uzyskana funkcja jest iloczynem logicznym dwóch funkcji typu²⁴⁷:

$$\begin{array}{ccccccc}
 [\alpha \vee \beta] & \& [\gamma \vee \delta] & = & [P_{67}] & \& [P_7 P_{53} P_{63} \vee P_{20} P_{53} P_{63} \vee P_{46} P_{53} P_{63} \vee P_{53} P_T \\
 & & & & \vee P_{63} P_M \vee P_{zl}] & & & \\
 (5) & & (6) & & (1) & & (2) & (3) & (4)
 \end{array}$$

gdzie: $[\alpha \vee \beta]$ – pierwsza funkcja P_{67}

$[\gamma \vee \delta]$ – druga funkcja $P_7 P_{53} P_{63} \vee P_{20} P_{53} P_{63} \vee P_{46} P_{53} P_{63} \vee P_{53} P_T \vee P_{63} P_M \vee P_{zl}$

Dla pierwszej funkcji $[\alpha \vee \beta]$ diagram Hasse to pojedynczy wierzchołek oznaczony jako P_{67} . Wierzchołek ten będzie początkiem lub końcem wszystkich gałęzi diagramu Hasse drugiej funkcji $[\gamma \vee \delta]$.

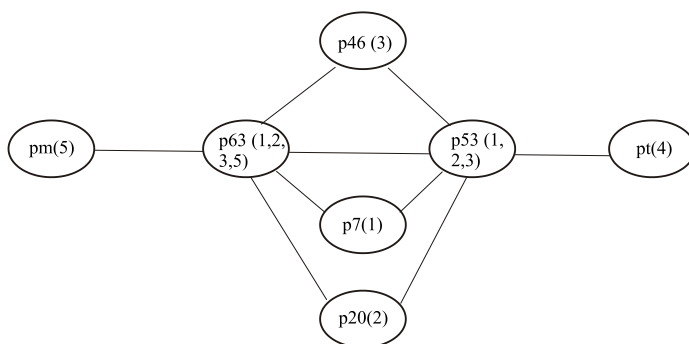
Druga funkcja $[\gamma \vee \delta]$ nie da się przedstawić jako iloczyn funkcji logicznych (dekompozycja względem iloczynu logicznego funkcji) – można ją rozpatrywać jako wyjściową do dalszej analizy i budowy modeli ψ_a i ψ_b . Funkcja $[\gamma \vee \delta]$ może być wyrażona jako suma logiczna (dekompozycja względem sumy logicznej funkcji) dwóch funkcji w postaci:

$$\begin{array}{ccccccc}
 [\gamma \vee \delta] & = & [P_7 P_{53} P_{63} \vee P_{20} P_{53} P_{63} \vee P_{46} P_{53} P_{63} \vee P_{53} P_T \vee P_{63} P_M] & \vee & [P_{zl}] \\
 (1) & & (2) & & (3) & (4) & (5) & (1)
 \end{array}$$

²⁴⁷ Aby ułatwić śledzenie poszczególnych etapów opracowania funkcji poszczególne koniunkcje ponumerowano.

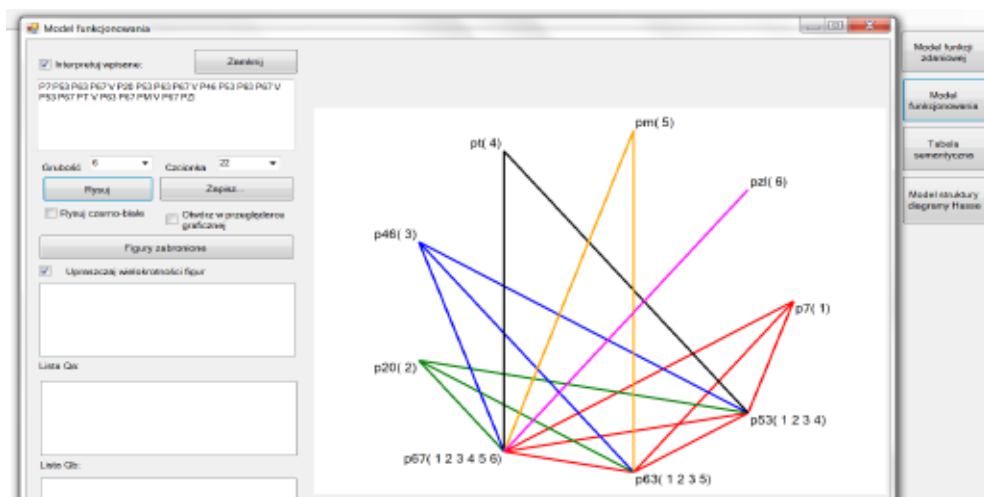
Dekompozycja względem sumy logicznej funkcji nie jest działaniem niezbędnym, jednakże znacznie upraszcza proces poszukiwania figur zabronionych. Dzięki dekompozycji zostają zlikwidowane wszystkie „nieprawdziwe” figury zabronione, ale pozostają rzeczywiste Q^A i Q^B .

Dla analizowanej funkcji zrealizowane działania powodują, że następuje znaczne uproszczenie postaci funkcji poddawanej przekształceniom za pomocą zasady charakteryzacji. Łatwiejsze również staje się narysowanie modelu ψ_a uzyskanego bezpośrednio z funkcji $[\gamma \vee \delta]$ (por. rys. 5.1.10, rys. 5.1.11).



Rys. 5.1.10. Model funkcjonowania ψ_a narysowany manualnie

Źródło: opracowanie własne.

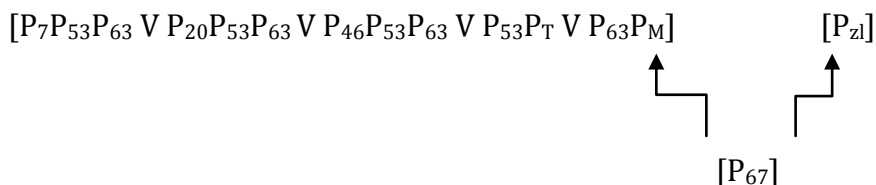


Rys. 5.1.11. Model funkcjonowania ψ_a uzyskany w symulatorze AWZR

Źródło: opracowanie własne.

Na obu rysunkach widać, że nie ma żadnej zabronionej figury Q^A lub Q^B – co oznacza, że można narysować poprawny diagram Hasse bez konieczności rozszczepiania zmiennych (wierzchołków grafu) modelu.

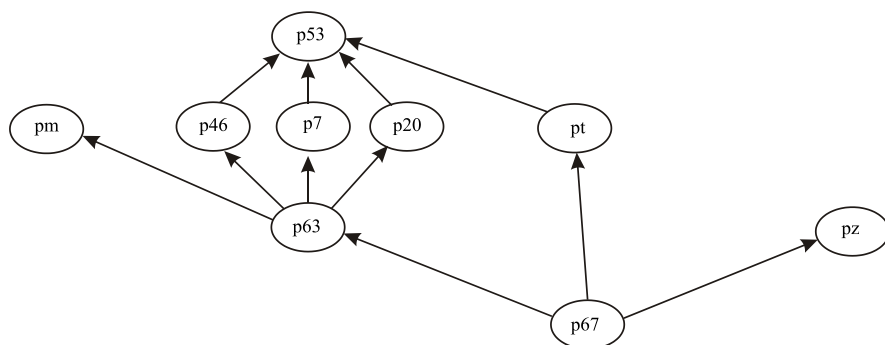
Dzięki dekompozycji funkcji $[\gamma \vee \delta]$ względem sumy logicznej uzyskujemy informację o rozgałęzieniach jakie wystąpią w modelu struktury. Pełna postać podstawy diagramu Hasse – rys. 5.1.12.



Rys. 5.1.12. Pełna postać podstawy diagramu Hasse

Źródło: opracowanie własne.

Uwzględniając łączny diagram Hasse pierwotnej funkcji ZP_y , przyjmie on postać jak na schemacie z rysunku 5.1.12.



Rys. 5.1.13. Pełna postać diagramu Hasse dla funkcji ZP_y

Źródło: opracowanie własne.

Jak widać, na podstawie przeprowadzonej analizy, liczba zmiennych zdaniowych modelu funkcjonowania wynosi 20, w tym 17 zmiennych reprezentu-

jących określoną wartość skutku i prawdopodobieństwa. Na modelu struktury zostało ich 9 w tym 6 zmiennych reprezentujących określoną wartość skutku i prawdopodobieństwa.

Biorąc pod uwagę dane analizowanego przykładu wartości te kształtowały się następująco – tab. 5.1.4.

Tab. 5.1.4. Koszty całkowite wystąpienia czynników ryzyka

Problemy decyzyjne	ZMIENNA ZDANIOWA	Lata 2013–2014		KOSZTY CAŁKOWITE Ilość x koszt (PLN)
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	Średnia za lata 2013–2014
Decyzje w procesie zaopatrzenia	P ₇	16	840	13440
	P ₅₃	17	85	1445
	P ₆₃	12	47	564
	P ₆₇	14	74	1036
Decyzje w procesie produkcji	P ₂₀	15	1010	15150
	P ₅₃	17	85	1445
	P ₆₃	18	47	846
	P ₆₇	14	74	1036
Decyzje w procesie dystrybucji	P ₄₆	14	478	6692
	P ₅₃	15	85	1275
	P ₆₃	13	47	611
	P ₆₇	14	74	1036
Decyzje w gospodarce materiałowej	P ₅₃	15	85	1275
	P ₆₇	19	74	1406
Decyzje w procesie transportu	P ₆₃	17	47	799
	P ₆₇	18	74	1332
Decyzje w procesie magazynowania	P ₆₇	18	74	1332
Σ				50720

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Ograniczając analizę do wskazanych czynników ryzyka wartość dodana przedsiębiorstwa mogła być wyższa o 50720 PLN. Do uzyskania informacji o rzeczywistych kosztach jakie powodują czynniki ryzyka niezbędna jest interpretacja modelu struktury. Przeprowadzona dekompozycja funkcji zda-

niowej jest jednoznaczna ze wskazaniem możliwości ograniczenia zasięgu oddziaływania czynników ryzyka przez wprowadzenie adekwatnych procedur i działań zaradczych. W wyniku zrealizowanej dekompozycji funkcji zdaniowej udało się ograniczyć liczbę zmiennych zdaniowych, czyli zasięg oddziaływania niektórych czynników ryzyka. Rzeczywisty koszt wystąpienia analizowanych czynników ryzyka w procesach logistycznych przedstawia tabela 5.1.5.

Tab. 5.1.5. Koszty rzeczywiste wystąpienia czynników ryzyka

ZMIENNA ZDANIOWA	Lata 2013–2014		KOSZTY RZECZYWISTE Ilość x koszt (PLN)
	ILOŚĆ	MAX KOSZT	Średnia za lata 2013–2014
P ₇	16	840	13440
P ₂₀	15	1010	15150
P ₄₆	14	478	6692
P ₅₃	15	85	1275
P ₆₃	17	47	799
P ₆₇	18	74	1332
Σ łączne koszty rzeczywiste analizowanych czynników ryzyka			38688

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Porównując całkowite i rzeczywiste koszty wystąpienia czynników ryzyka, widać jak duże znaczenie ma prawidłowa ich kalkulacja (por. tab. 5.1.6).

Tab.5.1.6. Porównanie kosztów całkowitych i kosztów rzeczywistych usunięcia skutków wystąpienia czynników ryzyka

BILANS	
Koszty całkowite	Koszty rzeczywiste
50720	38688
Różnica: 12032	

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Reasumując, interpretując wyniki z przeprowadzonej analizy według zasady charakteryzacji, należy wziąć pod uwagę następujące informacje:

- wartość kosztu całkowitego uzyskujemy sumując koszty wszystkich zmiennych zdaniowych występujących w funkcji,
- maksymalny koszt rzeczywisty to suma kosztów wszystkich zmiennych zdaniowych z uwzględnieniem powstałych w wyniku rozszczepienia niezbędnych replik zmiennych,
- minimalny koszt rzeczywisty uzyskujemy, jeśli gałęzki diagramu Hasse się pokrywają, następuje redukcja zmiennych zdaniowych, a więc oczywista redukcja kosztów.

Zastosowanie zasady charakteryzacji do parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych związane jest przede wszystkim z wykazaniem kosztów rzeczywistych, faktycznie poniesionych w związku z występowaniem określonych czynników ryzyka w procesach logistycznych.

Przeprowadzone w eksperymentach, które są tematem kolejnych podrozdziałów, analizy wykazały, że rzeczywiste koszty występowania czynników ryzyka są z reguły wyższe, niż te uwzględniane w wynikach finansowych. Celem opisanych przykładów było wykazanie, że uzyskane wnioski są efektem rzetelnej analizy danych uzyskanych podczas badań. W prowadzonych badaniach odnotowano 81 różnych czynników ryzyka dotyczących procesów logistycznych, co pozwoliło wykazać, że rzeczywiste koszty występowania czynników ryzyka są wyższe niż koszty całkowite wykazywane w rachunku zysków i strat (mimo, że dla wybranych 6 czynników uzyskano inny wynik). Nie uwzględnianie rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka, może znacząco wpłynąć na tworzenie wartości dodanej, przekładając się na warunki funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku.

5.2. Etapy realizacji pomiaru kosztów ryzyka w procesach logistycznych na podstawie zasady charakteryzacji

Na podstawie przykładów omówionych w podrozdziale 5.1 możemy sformułować ogólną metodę rozwiązywania problemu model parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.

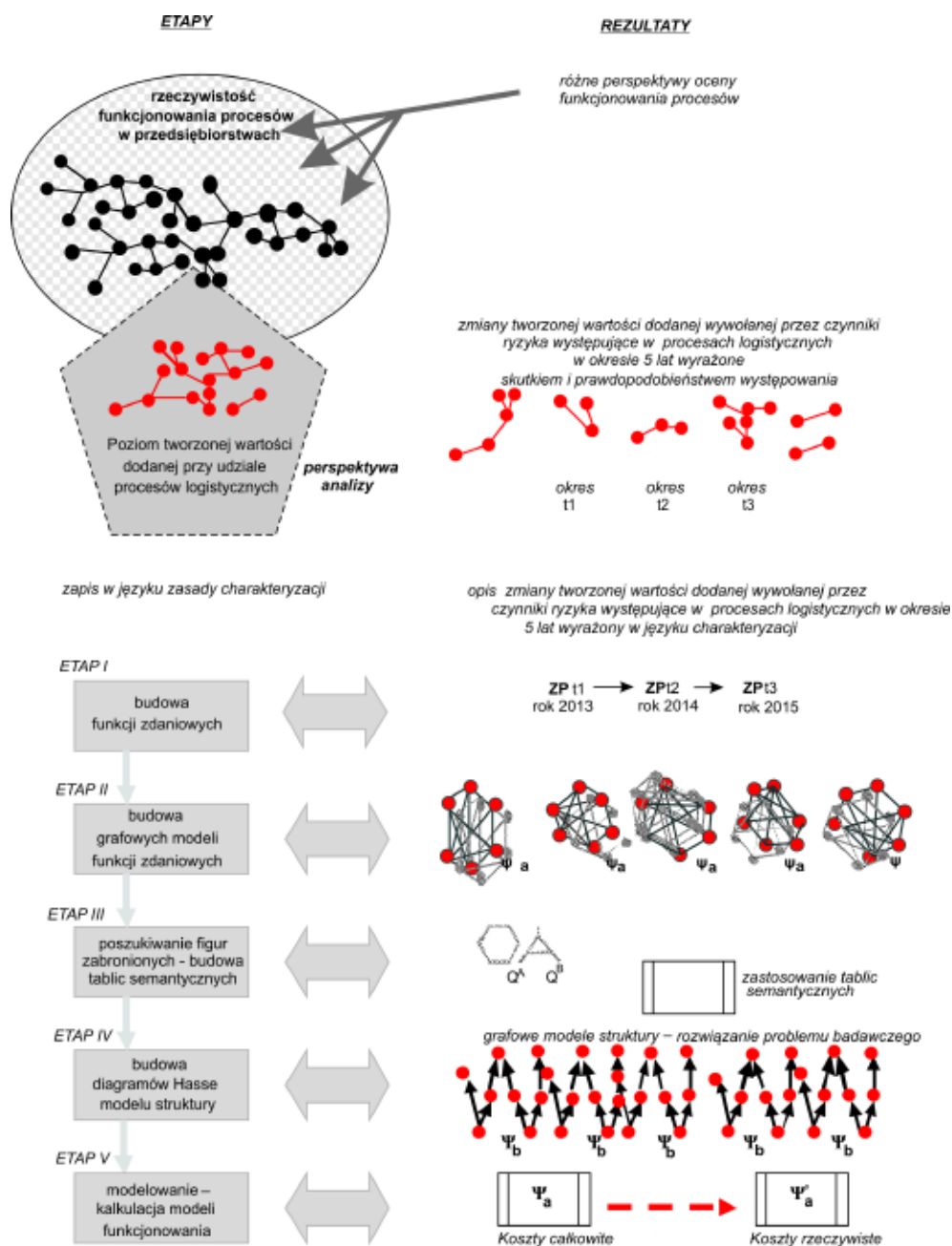
Poszukiwanie optymalnego rozwiązania dla konkretnego problemu badawczego w myśl reguł zasady charakteryzacji V. A. Gorbatova musi przebiegać w następujących etapach:

- Etap 1 – opracowanie *formalnego zapisu* badanego problemu badawczego w ujęciu modelowym, czyli opracowanie logicznych funkcji zdaniowych.
- Etap 2 – opracowanie grafowych modeli funkcjonowania dla rozpatrywanego problemu badawczego.
- Etap 3 – znalezienie dla opracowanych grafowych modeli funkcjonowania ich strukturalnej interpretacji w postaci modelu struktury. W tym celu konieczne jest znalezienie w modelu funkcjonowania zabronionych figur grafowych Q^A i Q^B i ich likwidacja w modelu poprzez rozszczepienie możliwie minimalnej liczby zmiennych (czynników ryzyka).
- Etap 4 – zbudowanie diagramów Hasse modelu struktury ψ_b zgodnie z istotą modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych.
- Etap 5 – modelowanie kosztów czynników ryzyka.

Model struktury stanowi *optymalne rozwiązanie* dla sformułowanego problemu badawczego, pod warunkiem, że stworzymy dla niego adekwatną teorię charakteryzacji w postaci modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych teorii charakteryzacji.

Zastosowanie zasady charakteryzacji do stworzenia modelu polega na opracowaniu teorii, która z punktu widzenia modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych będzie określała szczegółowo:

- Model funkcjonowania (ψ_a) – skutek i prawdopodobieństwo wystąpienia czynników ryzyka w procesach logistycznych i ich wpływ na tworzoną wartość dodaną.
- Model struktury (ψ_b) – skutek i prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka w procesach logistycznych i ich wpływ na tworzoną wartość dodaną.
- Predykat atomiczny $P_0(\psi_a, \psi_b)$ – określający możliwość interpretacji modelu funkcjonowania w model struktury.



Rys. 5.2.1. Etapy i rezultaty badań

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskanie rezultatów poszczególnych etapów eksperymentu badawczego jest możliwe o czym świadczą dane uzyskane podczas badań. Do budowy funkcji zdaniowych wykorzystano informacje o częstotliwości występowania czynników ryzyka w badanym okresie (lata 2013–2014) oraz skutkach, jakie wywołały, lub mogły wywołać poszczególne czynniki ryzyka, określone jako maksymalny koszt konsekwencji zaistnienia czynników ryzyka.

Na tej podstawie oba parametry zostały zapisane w języku zasady charakteryzacji w postaci:

- zestawu logicznych funkcji zdaniowych (etap1), którego wynikiem jest 6 logicznych funkcji zdaniowych, co wynika z długości okresu badań (w funkcjach zostały zapisane informacje o występowaniu czynników ryzyka oraz o zmianach wartości dodanej wywołanych ich wystąpieniem dla dowolnego przedsiębiorstwa produkcyjnego).
- zestawu grafowych modeli funkcjonowania (etap 2), którego wynikiem jest zestaw 6 grafowych modeli funkcjonowania, w których występują figury zabronione i dopiero ich usunięcie pozwoli na otrzymanie modelu struktury,
- zidentyfikowanych w modelach funkcjonowania zabronionych figur grafowych Q^A i Q^B i tablic semantycznych (etap 3),
- zestawu grafowych modeli struktury (etap 4), którego rezultatem jest zestaw 6 diagramów Hasse,
- wyników kalkulacji (kosztów całkowitych i rzeczywistych) czynników ryzyka (etap 5).

Na podstawie interpretacji zestawu modeli struktury możliwe jest określenie:

- *ciągłości przebiegu* procesów logistycznych wspomagających główne procesy przedsiębiorstwa produkcyjnego, ocena zależności logicznych, czasowych, priorytetowych, hierarchicznych, funkcjonalnych, warunkach transformacji, wejść (zasileń) procesów, wyjść (efektów realizacji) procesów, udziału w tworzeniu wartości, identyfikacji czynników ryzyka, częstotliwości ich występowania oraz wywoływanych skutków,
- *rzeczywistych kosztów* (uwzględniających skutki i prawdopodobieństwo) wystąpienia określonych czynników ryzyka w procesach logistycznych,
- *tworzonego* (całkowitego i rzeczywistego) *poziomu wartości dodanej* w uzyskanym wyniku procesu.

Rozdział 6

Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji kosztów ryzyka w fazowym podziale procesów logistycznych

6.1. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie zaopatrzenia

Bazując na danych przedsiębiorstwa branży spożywczej wskazano 6 czynników ryzyka ważnych z punktu widzenia podejmowanych decyzji w zarządzaniu logistycznym procesem zaopatrzenia. Na tej podstawie wyznaczono funkcję zdaniową:

$$ZP_x(P_1, P_2, \dots, P_{32}) = X_1 X_{15} \vee X_7 X_{14} \vee X_7 X_{15} X_{20} \vee X_7 X_{14} \vee X_1 X_{30} X_{15} \vee X_1 X_7 X_{30}$$

Każdy z analizowanych czynników ryzyka, powstały w wyniku błędów decyzyjnych przedsiębiorstwa branży spożywczej, $X_1 X_7 X_{14} X_{15} X_{20} X_{30}$ zawiera w sobie informacje o częstotliwości (prawdopodobieństwie) wystąpienia oraz potencjalnym skutku (mierzonym maksymalnym kosztem usunięcia efektów wystąpienia czynników ryzyka). Biorąc pod uwagę analizowane przedsiębiorstwo, wartości te kształtowały się następująco – tab. 6.1.1.

Dane zestawiono za lata 2013–2014. Na tej podstawie możemy określić, że model funkcjonowania zawiera informację o kosztach całkowitych występowania czynników ryzyka w zarządzaniu procesem zaopatrzenia w przedsiębiorstwie branży spożywczej. Ograniczając się do wymienionych czynników wartość dodana przedsiębiorstwa mogła być wyższa o 38632 PLN.

Tab. 6.1.1. Zestawienie prawdopodobieństwa i skutku wystąpienia czynników ryzyka w funkcji ZP_x

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Jak kupić?	X ₁	12	200	2400
	X ₁₅	8	340	2720
Co kupić?	X ₇	4	187	748
	X ₁₄	8	430	3440
Ile kupić?	X ₇	4	187	748
	X ₁₅	8	340	2720
	X ₂₀	21	500	10500
Gdzie kupić?	X ₇	4	187	748
	X ₁₄	8	430	3440
Kiedy kupić?	X ₁	12	200	2400
	X ₃₀	5	290	1450
	X ₁₅	8	340	2720
Jaki będzie wpływ zakupów na finanse przedsiębiorstwa?	X ₁	12	200	2400
	X ₇	4	187	748
	X ₃₀	5	290	1450
Σ				38632

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Ustalenie kosztów rzeczywistych wymaga przeprowadzenia analizy zgodnej z regułami zasady charakteryzacji Gorbatoва. Model funkcjonowania ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x jest zadany jako zestawienie:

$$\psi_a = \langle M, R_2, R_3 \rangle$$

gdzie: M – zbiór zmiennych zdaniowych,

R₂ – zbiór relacji określonych 2-elementowymi członami alternatywnymi,

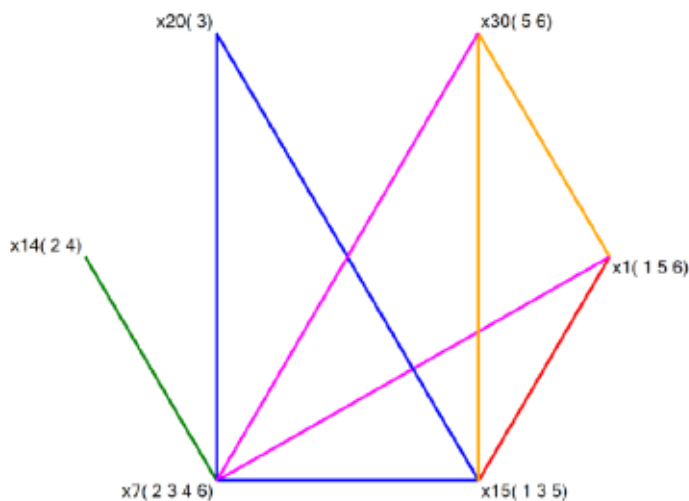
R₃ – zbiór relacji określonych 3-elementowymi członami alternatywnymi,

$$M = \langle X_1 \ X_7 \ X_{14} \ X_{15} X_{20} \ X_{30} \rangle$$

$$R_2 = \{ \{ X_1 \ X_{15} \}_1 \{ X_7 \ X_{14} \}_2 \{ X_7 \ X_{14} \}_4 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_7 \ X_{15} \ X_{20} \}_3, \{ X_1 \ X_{30} \ X_{15} \}_5, \{ X_1 \ X_7 \ X_{30} \}_6 \}$$

Postać graficzną modelu funkcjonowania przedstawia rysunek 6.1.1.



Rys. 6.1.1. Model funkcjonowania Ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x

Celem modelowania jest uzyskanie modelu struktury, rozwiązującego określony problem badawczy, czyli poszukiwanie rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym procesem zaopatrzenia w obrębie realizowanych procesów logistycznych. Uzyskanie wyniku wymaga ograniczenia modelu struktury tak, aby jego elementy X_i tworzyły zbiór częściowo uporządkowany, tzn. zbiór, którego elementy spełniają relację częściowego uporządkowania. Należy zatem wyznaczyć figury zabronione typu Q^A i Q^B .

Dla funkcji ZP_x zidentyfikowano 3 figury zabronione typu Q^A oraz 1 figurę zabronioną typu Q^B . Zidentyfikowane figury typu Q^A to:

$$Q_1^A = \{X_1, X_{15}, X_7\}$$

$$Q_2^A = \{X_1, X_{15}, X_{30}\}$$

$$Q_3^A = \{X_{15}, X_7, X_{30}\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_3^A prezentuje rysunek 6.1.2.

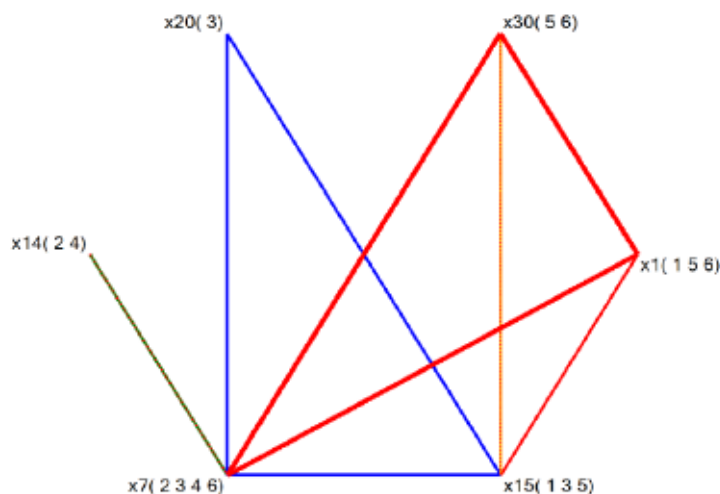


Rys. 6.1.2. Grafowy model funkcjonowania funkcji ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_3^A

Analizowana funkcja zawiera również 1 figurę zabronioną Q^B , która graficznie jest grafowym podmodelem zapisanym w postaci trójkątów z wiszącymi wierzchołkami. Zidentyfikowana figura typu Q^B to:

$$Q_1^B = \{X_1, X_{30}, X_7\} \{X_1, X_{15}\} \{X_{30}, X_{14}\} \{X_{30}, X_{15}\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_1^B prezentuje rysunek 6.1.3.



Rys. 6.1.3. Grafowy model funkcji zdaniowej ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_1^B

Do rozszczepienia figur zabronionych jakie wystąpiły w grafowej reprezentacji analizowanej funkcji zdaniowej zbudowano tablicę semantyczną – tab. 6.1.2.

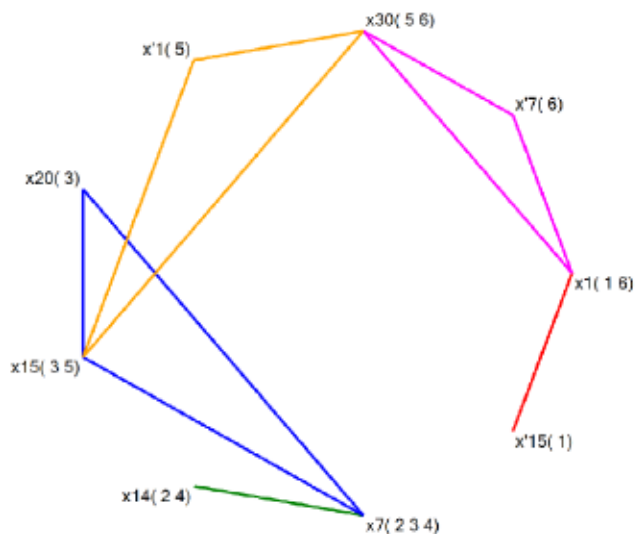
Tab. 6.1.2. Tablica semantyczna funkcji ZP_x

	X1	X30	X15	X7
Q_1^A	1	0	1	1
Q_2^A	1	1	1	0
Q_3^A	0	1	1	1
Q_1^B	1	1	0	1

W pierwszym wierszu tablicy wprowadzono zmienne zdaniowe, które wystąpiły we wszystkich zidentyfikowanych figurach zabronionych. W pierwszej kolumnie natomiast wprowadzamy figury zabronione. W kolejnych wierszach cyfrą 1 oznaczamy zmienne zdaniowe jako wierzchołka w zabronionej figurze grafowej, które wystąpiły w danej figurze zabronionej – tab. 6.1.2. Minimalny

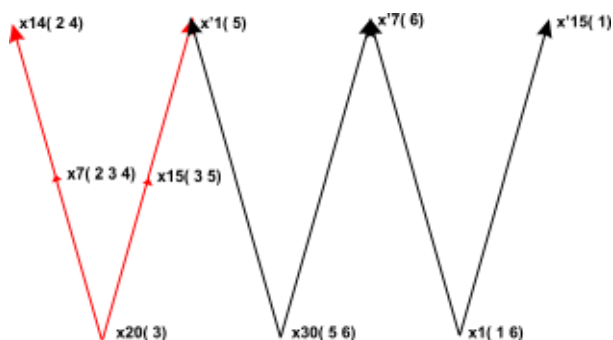
podzbiór zmiennych zdaniowych, który spowoduje likwidację wszystkich figur zabronionych wybieramy kierując się częstotliwością występowania zmiennej zdaniowej w figurach zabronionych (największa liczba jedynek w kolumnie tablicy semantycznej), oraz z punktu widzenia analizy kosztów procesów logistycznych, spośród alternatywnych rozwiązań wybieramy te zmienne zdaniowe, które reprezentują czynniki ryzyka o najniższym prawdopodobieństwie (częstotliwości) występowania oraz najniższym koszcie potencjalnych skutków wystąpienia.

W analizowanej funkcji rozszczępienie wszystkich figur zabronionych dają zmienne zdaniowe x_1 , x_7 i x_{15} . Wybór zmiennych warunkuje postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a , a tym samym postać wynikowego diagramu Hasse oraz poziom rzeczywistych kosztów wytypowania czynników ryzyka w procesie zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa. Postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a przedstawia rysunek 6.1.4.



Rys. 6.1.4. Nowy grafowy model funkcjonowania ψ'_a funkcji zdaniowej ZP_x po rozszczępieniu zabronionych figur grafowych

W wyniku rozczepienia uzyskujemy nowy model funkcjonowania (rys. 6.1.4), któremu odpowiada adekwatny diagram Hasse, przedstawiony na rysunku 6.1.5.



Rys. 6.1.5. Model struktury Ψ_b funkcji zdaniowej ZP_x

Nowa postać funkcji ZP'_x :

$$ZP_x(P_1, P_2, \dots, P_{32}) = X_1 X'_{15} \vee X_7 X_{14} \vee X_7 X_{15} X_{20} \vee X_7 X_{14} \vee X'_1 X_{30} \\ X_{15} \vee X_1 X'_7 X_{30}$$

dla której nowy model funkcjonowania Ψ'_a przybiera następującą postać:

$$M = \langle X'_1 X'_7 X_{14} X'_{15} X_{20} X_{30} \rangle$$

$$R_2 = \{ \{ X_1 X'_{15} \}_1 \{ X_7 X_{14} \}_2 \{ X_7 X_{14} \}_4 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_7 X_{15} X_{20} \}_3, \{ X'_1 X_{30} X_{15} \}_5, \{ X_1 X'_7 X_{30} \}_6 \}$$

Po przeanalizowaniu modelu funkcjonowania, ustaleniu figur zabronionych, analizie tablicy semantycznej uzyskano model struktury²⁴⁸. Do uzyskania informacji o rzeczywistych kosztach jakie powodują czynniki ryzyka w logistycznym procesie zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa niezbędna jest

²⁴⁸ Por.: V. A. Gorbатов, *Semantyczna teoria projektowania automatów*, Energia, Moskwa 1979; W.M. Nazaretow, D. P. Kim, T. Krupa, *Techniczna imitacja intelektu*, WNT, Warszawa 1991 (wyd. pol. rozszerzone); T. Krupa, – *Elementy organizacji. Zasoby i zadania*, WNT, Warszawa 2006; E. Kulińska, *Aksjologiczny wymiar zarządzania ryzykiem procesów logistycznych. Modele i eksperymenty ekonomiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2011.

jego interpretacja. Na podstawie modelu struktury wiemy, że uzyskano repliki zmiennych: X'_1, X'_7, X'_{30} . Ma to swoje konsekwencje w kalkulacji kosztów czynników ryzyka zarządzania logistycznym procesem zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa. W tabeli 6.1.3 zestawiono koszty czynników ryzyka na bazie uzyskanego nowego modelu funkcjonowania ψ'_a .

Tab. 6.1.3. Analiza kosztów skutków usunięcia poszczególnych czynników ryzyka dla wybranych zmiennych zdaniowych – w modelu funkcjonowania ψ'_a funkcji ZP'_x

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Jak kupić?	X_1	12	200	2400
	X_{15}	8	340	2720
	X'_{15}	8	340	2720
Co kupić?	X_7	4	187	748
	X_{14}	8	430	3440
Ile kupić?	X_7	4	187	748
	X_{15}	8	340	2720
	X_{20}	21	500	10500
Gdzie kupić?	X_7	4	187	748
	X_{14}	8	430	3440
Kiedy kupić?	X_1	12	200	2400
	X'_1	12	200	2400
	X_{30}	5	290	1450
	X_{15}	8	340	2720
Jaki będzie wpływ zakupów na finanse przedsiębiorstwa?	X_1	12	200	2400
	X_7	4	187	748
	X_7	4	187	748
	X_{30}	5	290	1450
Σ				44500

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Porównując całkowite i rzeczywiste koszty wystąpienia czynników ryzyka, widać jak duże znaczenie ma prawidłowa ich kalkulacja. Po zbadaniu niewiel-

kiej liczby czynników ryzyka różnica wyniosła 5868 PLN – tab. 6.1.4, daje to wstępne wyobrażenie o skali zjawiska.

Tab. 6.1.4. Porównanie kosztów całkowitych i kosztów rzeczywistych usunięcia skutków wystąpienia czynników ryzyka

BILANS	
Koszty całkowite	Koszty rzeczywiste
38632	44500
5868	

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

W przykładzie wykazano, że zasada charakteryzacji umożliwia pokazanie istotnej różnicy między całkowitymi a rzeczywistymi kosztami występowania czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym w procesie zaopatrzenia. Wykazana na podstawie wykonanych charakteryzacji różnica kosztów pokazuje, że nie wszystkie powstałe w przedsiębiorstwie wydatki zostały właściwie zakwalifikowane, czyli nie zostały skojarzone z kosztami wywołanymi przez czynniki ryzyka.

6.2. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie produkcji

Bazując na danych przedsiębiorstwa branży chemicznej wskazano 6 czynników ryzyka ważnych z punktu widzenia podejmowanych decyzji w zarządzaniu logistycznym procesem produkcji. Na tej podstawie wyznaczono funkcję zdaniową:

$$ZP_x(P_{33}, P_{32}, \dots, P_{69}) = X_{33} X_{52} \vee X_{41} X_{37} X_{59} \vee X_{33} X_{41} X_{48} \vee X_{33} X_{48} \vee X_{41} X_{52} \vee X_{37} X_{52} X_{59}$$

Każdy z analizowanych czynników ryzyka powstały w wyniku błędów decyzyjnych przedsiębiorstwa branży chemicznej $X_{33} X_{37} X_{41} X_{48} X_{52} X_{59}$ zawiera

w sobie informacje o częstotliwości (prawdopodobieństwie) wystąpienia czynników ryzyka oraz potencjalnym skutku (mierzonym maksymalnym kosztem usunięcia efektów wystąpienia czynników ryzyka). W analizowanym przedsiębiorstwie wartości te kształtowały się jak przedstawiono w tabeli 6.2.1.

Tab. 6.2.1. Zestawienie prawdopodobieństwa i skutku wystąpienia czynników ryzyka w funkcji ZP_x

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Planowanie potrzeb produkcyjnych	X ₃₃	23	1234	28382
	X ₅₂	19	2890	54910
Organizacja strefy przyjęć z magazynów zaopatrzeniowych	X ₄₁	33	3100	102300
	X ₃₇	12	1700	20400
	X ₅₉	10	3500	35000
Organizowanie strefy przekazania wyrobów gotowych do magazynów zbytu	X ₃₃	23	1234	28382
	X ₄₁	33	3100	102300
	X ₄₈	32	2250	72000
Analizowanie i nadzorowanie procesu produkcyjnego	X ₃₃	23	1234	28382
	X ₄₈	32	2250	72000
Analiza kosztów produkcji	X ₄₁	33	3100	102300
	X ₅₂	19	2890	54910
Analiza optymalnego poziomu zapasów produkcji w toku	X ₃₇	12	1700	20400
	X ₅₂	19	2890	54910
	X ₅₉	10	3500	35000
Σ				811576

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Dane zestawiono za lata 2013–2014. Na tej podstawie możemy określić, że model funkcjonowania zawiera informację o kosztach całkowitych występowania czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym procesem produkcji w przedsiębiorstwie branży chemicznej. Ograniczając się do wymienionych czynników wartość dodana przedsiębiorstwa mogła być wyższa o 811576 PLN.

Ustalenie kosztów rzeczywistych wymaga przeprowadzenia analizy zgodnej z regułami zasady charakteryzacji Gorbatova. Model funkcjonowania ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x jest zadany jako zestawienie:

$$\psi_a = \langle M, R_2, R_3 \rangle$$

gdzie: M – zbiór zmiennych zdaniowych,

R_2 – zbiór relacji określonych 2-elementowymi członami alternatywnymi,

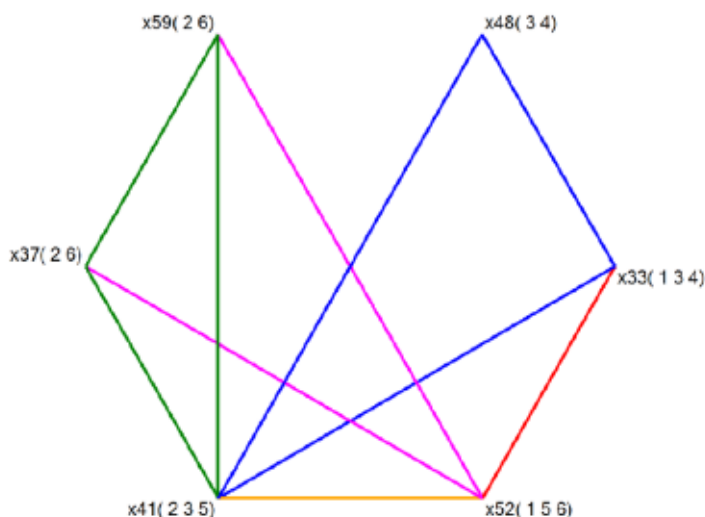
R_3 – zbiór relacji określonych 3-elementowymi członami alternatywnymi,

$$M = \langle X_{33} X_{37} X_{41} X_{48} X_{52} X_{59} \rangle$$

$$R_2 = \{ \{ X_{33} X_{52} \}_1 \{ X_{33} X_{48} \}_4 \{ X_{41} X_{52} \}_5 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_{41} X_{37} X_{59} \}_2, \{ X_{33} X_{41} X_{48} \}_3, \{ X_{37} X_{52} X_{59} \}_6 \}$$

Postać graficzną modelu funkcjonowania przedstawia rysunek 6.2.1.



Rys. 6.2.1. Model funkcjonowania ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x

Celem modelowania jest uzyskanie modelu struktury, rozwiązującego określony problem badawczy, czyli poszukiwanie rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym procesem produkcji w obrębie realizowanych procesów logistycznych. Uzyskanie wyniku wymaga ograniczenia modelu struktury tak, aby jego elementy X_i tworzyły zbiór częściowo uporządkowany, tzn. zbiór, którego elementy spełniają relację częściowego uporządkowania. Należy zatem wyznaczyć figury zabronione typu Q^A i Q^B .

Dla funkcji ZP_x zidentyfikowano 3 figury zabronione typu Q^A :

$$Q_1^A = \{X_{33}, X_{52}, X_{41}\}$$

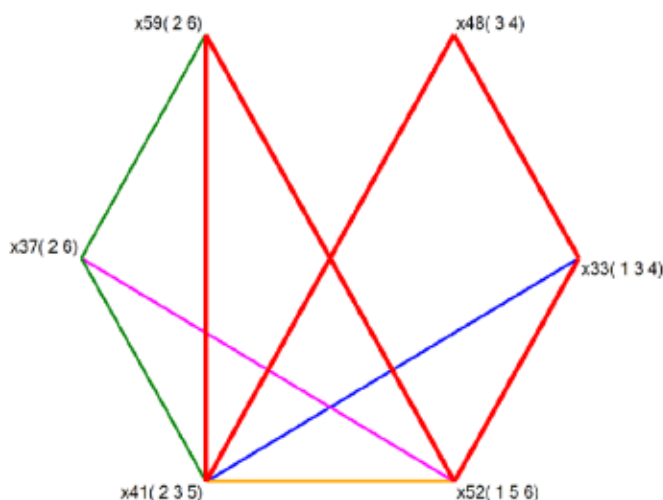
$$Q_2^A = \{X_{33}, X_{52}, X_{37}, X_{41}, X_{48}\}$$

$$Q_3^A = \{X_{33}, X_{52}, X_{59}, X_{41}, X_{48}\}$$

$$Q_4^A = \{X_{52}, X_{41}, X_{37}\}$$

$$Q_5^A = \{X_{52}, X_{41}, X_{59}\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_3^A prezentuje rysunek 6.2.2.



Rys. 6.2.2. Grafowy model funkcjonowania funkcji ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_3^A

Analizowana funkcja nie zawiera figur zabronionych Q^B .

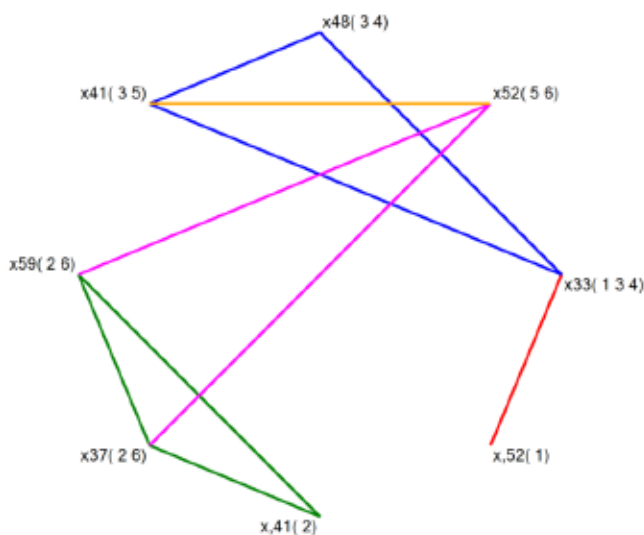
Do rozszczepienia figur zabronionych jakie wystąpiły w grafowej reprezentacji analizowanej funkcji zdaniowej zbudowano tablicę semantyczną – tab. 6.2.2.

Tab. 6.2.2. Tablica semantyczna funkcji ZP_x

	X33	X52	X41	X37	X48	X59
Q_1^A	1	1	1	0	0	0
Q_2^A	1	1	1	1	1	0
Q_3^A	1	1	1	0	1	1
Q_4^A	0	1	1	1	0	0
Q_5^A	0	1	1	0	0	1

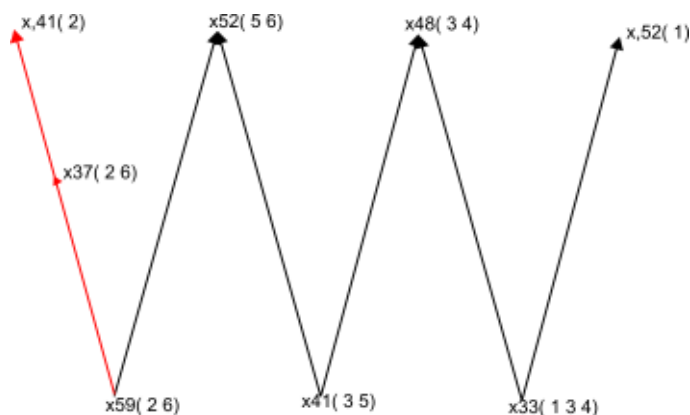
Tablicę skonstruowano analogicznie jak w podrozdziale 6.1. W kolejnych wierszach cyfrą 1 oznaczono zmienne zdaniowe występujące w wierzchołkach zabronionych figur grafowych – tab. 6.2.2. Minimalny podzbiór zmiennych zdaniowych, który spowoduje likwidację wszystkich figur zabronionych wybieramy kierując się częstotliwością występowania zmiennej zdaniowej w figurach zabronionych (największa liczba jedynek w kolumnie tablicy semantycznej), oraz z punktu widzenia analizy kosztów procesów logistycznych, spośród alternatywnych rozwiązań wybieramy te zmienne zdaniowe, które reprezentują czynniki ryzyka o najniższym prawdopodobieństwie (częstotliwości) występowania oraz najniższym koszcie potencjalnych skutków wystąpienia.

W analizowanej funkcji dwie spośród zmiennych zdaniowych występują we wszystkich figurach zabronionych, zatem najbardziej prawdopodobne jest, że to właśnie one będą stanowiły minimalny podzbiór zmiennych, dzięki którym uda się rozszczepić model funkcjonowania funkcji ZP_x . Wybór zmiennych warunkuje postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a , a tym samym postać wynikowego diagramu Hasse oraz poziom rzeczywistych kosztów wytypowania czynników ryzyka w procesie zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa. Postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a przedstawia rysunek 6.2.3.



Rys. 6.2.3. Nowy grafowy model funkcjonowania ψ'_a funkcji zdaniowej ZP_x po rozszczeniu zabronionych figur grafowych

W wyniku rozszczenia uzyskujemy nowy model funkcjonowania (rys. 6.2.3), któremu odpowiada adekwatny diagram Hasse, przedstawiony na rysunku 6.2.4.



Rys. 6.2.4. Model struktury ψ_b funkcji zdaniowej ZP_x

Nowa postać funkcji ZP'_x :

$$ZP_x(P_{33}, P_{32}, \dots, P_{69}) = X_{33} X'_{52} \vee X'_{41} X_{37} X_{59} \vee X_{33} X_{41} X_{48} \vee X_{33} X_{48} \\ \vee X_{41} X_{52} \vee X_{37} X_{52} X_{59}$$

dla której nowy model funkcjonowania ψ'_a przybiera następującą postać:

$$M = \langle X_{33} X_{37} X'_{41} X_{48} X'_{52} X_{59} \rangle$$

$$R_2 = \{ \{ X_{33} X'_{52} \}_1 \{ X_{33} X_{48} \}_4 \{ X_{41} X_{52} \}_5 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X'_{41} X_{37} X_{59} \}_2, \{ X_{33} X_{41} X_{48} \}_3, \{ X_{37} X_{52} X_{59} \}_6 \}$$

Po przeanalizowaniu modelu funkcjonowania, ustaleniu figur zabronionych, analizie tablicy semantycznej uzyskano model struktury. Do uzyskania informacji o rzeczywistych kosztach jakie powodują czynniki ryzyka w logistycznym procesie zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa niezbędna jest jego interpretacja. Na podstawie modelu struktury wiemy, że uzyskano repliki zmiennych: X'_{41} , X'_{52} . Ma to swoje konsekwencje w kalkulacji kosztów czynników ryzyka zarządzania logistycznym procesem zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa. W tabeli 6.2.3 zestawiono koszty czynników ryzyka na bazie uzyskanego nowego modelu funkcjonowania ψ'_a .

Porównując całkowite i rzeczywiste koszty wystąpienia czynników ryzyka, widać jak duże znaczenie ma prawidłowa ich kalkulacja. Po zbadaniu niewielkiej liczby czynników ryzyka różnica wyniosła 157210 PLN – tab. 6.2.4, daje to wstępne wyobrażenie o skali zjawiska.

Tab. 6.2.3. Analiza kosztów skutków usunięcia poszczególnych czynników ryzyka dla wybranych zmiennych zdaniowych – w modelu funkcjonowania ψ'_a funkcji ZP_x'

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Planowanie potrzeb produkcyjnych	X_{33}	23	1234	28382
	X_{52}	19	2890	54910
	X'_{52}	19	2890	54910
Organizacja strefy przyjęć z magazynów zaopatrzeniowych	X_{41}	33	3100	102300
	X'_{41}	33	3100	102300
	X_{37}	12	1700	20400
	X_{59}	10	3500	35000
Organizowanie strefy przekazania wyrobów gotowych do magazynów zbytu	X_{33}	23	1234	28382
	X_{41}	33	3100	102300
	X_{48}	32	2250	72000
Analizowanie i nadzorowanie procesu produkcyjnego	X_{33}	23	1234	28382
	X_{48}	32	2250	72000
Analiza kosztów produkcji	X_{41}	33	3100	102300
	X_{52}	19	2890	54910
Analiza optymalnego poziomu zapasów produkcji w toku	X_{37}	12	1700	20400
	X_{52}	19	2890	54910
	X_{59}	10	3500	35000
Σ				968786

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tab. 6.2.4. Porównanie kosztów całkowitych i kosztów rzeczywistych usunięcia skutków wystąpienia czynników ryzyka

BILANS	
Koszty całkowite	Koszty rzeczywiste
811576	968786
157210	

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

W przykładzie wykazano, że zasada charakteryzacji umożliwia pokazanie istotnej różnicy między całkowitymi a rzeczywistymi kosztami występowania

czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym w procesie zaopatrzenia. Wykazana na podstawie wykonanych charakterystyk różnica kosztów pokazuje, że nie wszystkie powstałe w przedsiębiorstwie wydatki zostały właściwie zakwalifikowane, czyli nie zostały skojarzone z kosztami wywołanymi przez czynniki ryzyka.

6.3. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie dystrybucji

Bazując na danych przedsiębiorstwa branży papierniczej wskazano 6 czynników ryzyka ważnych z punktu widzenia podejmowanych decyzji w zarządzaniu logistycznym procesem zaopatrzenia. Na tej podstawie wyznaczono funkcję zdaniową:

$$ZP_x(P_{70}, P_{71}, \dots, P_{108}) = X_{71} X_{79} X_{90} \vee X_{79} X_{82} \vee X_{82} X_{90} X_{99} \vee X_{79} X_{90} \\ X_{99} X_{104} \vee X_{90} X_{104} \vee X_{79} X_{82}$$

Każdy z analizowanych czynników ryzyka powstały w wyniku błędów decyzyjnych przedsiębiorstwa branży papierniczej $X_{71} X_{79} X_{82} X_{90} X_{99} X_{104}$ zawiera w sobie informacje o częstotliwości (prawdopodobieństwie) wystąpienia czynników ryzyka oraz potencjalnym skutku (mierzonym maksymalnym kosztem usunięcia efektów wystąpienia czynników ryzyka). W analizowanym przedsiębiorstwie wartości te kształtowały się jak opisano w tabeli 6.3.1.

Dane zestawiono za lata 2013–2014. Na tej podstawie możemy określić, że model funkcjonowania zawiera informację o kosztach całkowitych występowania czynników ryzyka w zarządzaniu procesem zaopatrzenia w przedsiębiorstwie branży papierniczej. Ograniczając się do wymienionych czynników wartość dodana przedsiębiorstwa mogła być wyższa o 239665 PLN.

Tab. 6.3.1. Zestawienie prawdopodobieństwa i skutku wystąpienia czynników ryzyka w funkcji ZP_x

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013-2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Prognozowanie popytu na towary oferowane przez przedsiębiorstwo	X ₇₁	15	345	5175
	X ₇₉	22	543	11946
	X ₉₀	29	782	22678
Strategią polityki cenowej, promocją i konkurencyjnością	X ₇₉	22	543	11946
	X ₈₂	12	1012	12144
Analizowanie potrzeb rynkowych	X ₈₂	12	1012	12144
	X ₉₀	29	782	22678
	X ₉₉	9	1489	13401
Podejmowaniem działań interwencyjnych	X ₇₉	22	543	11946
	X ₉₀	29	782	22678
	X ₉₉	9	1489	13401
	X ₁₀₄	31	630	19530
Projektowanie kanałów dystrybucji	X ₉₀	29	782	22678
	X ₁₀₄	21	630	13230
System powiązań magazynowo-transportowych	X ₇₉	22	543	11946
	X ₈₂	12	1012	12144
Σ				239665

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Ustalenie kosztów rzeczywistych wymaga przeprowadzenia analizy zgodnie z regułami zasady charakteryzacji Gorbatoва. Model funkcjonowania ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x jest zadany jako zestawienie:

$$\psi_a = \langle M, R_2, R_3, R_4 \rangle$$

gdzie: M – zbiór zmiennych zdaniowych,

R_2 – zbiór relacji określonych 2-elementowymi członami alternatywnymi,

R_3 – zbiór relacji określonych 3-elementowymi członami alternatywnymi,

R_4 – zbiór relacji określonych 4-elementowymi członami alternatywnymi,

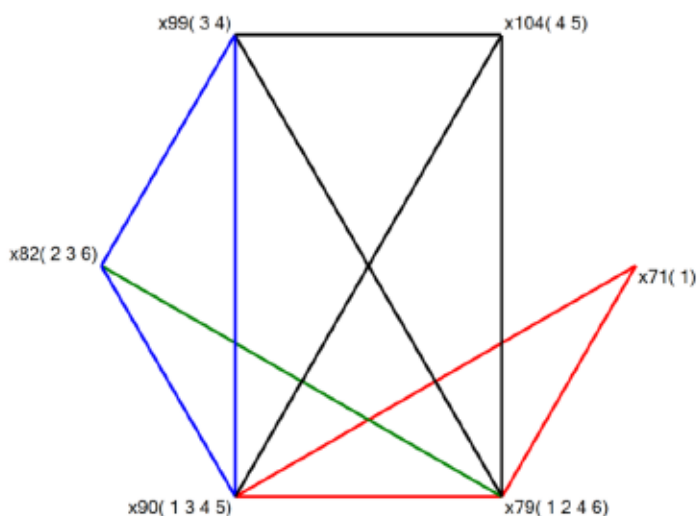
$$M = \langle X_{71} X_{79} X_{82} X_{90} X_{99} X_{104} \rangle$$

$$R_2 = \{ \{ X_{79} X_{82} \}_2 \{ X_{90} X_{104} \}_5 \{ X_{79} X_{82} \}_6 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_{71} X_{79} X_{90} \}_1, \{ X_{82} X_{90} X_{99} \}_3 \}$$

$$R_4 = \{ \{ X_{79} X_{90} X_{99} X_{104} \}_4 \}$$

Postać graficzną modelu funkcjonowania przedstawia rysunek 6.3.1.



Rys. 6.3.1. Model funkcjonowania Ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x

Celem modelowania jest uzyskanie modelu struktury, rozwiązującego określony problem badawczy, czyli poszukiwanie rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym procesem zaopatrzenia w obrębie realizowanych procesów logistycznych. Uzyskanie wyniku wymaga ograniczenia modelu struktury tak, aby jego elementy X_i tworzyły zbiór częściowo uporządkowany, tzn. zbiór, którego elementy spełniają relację częściowego uporządkowania. Należy zatem wyznaczyć figury zabronione typu Q^A i Q^B .

Dla funkcji ZP_x zidentyfikowano 5 figur zabronionych typu Q^A oraz 3 figury zabronione typu Q^B . Zidentyfikowane figury typu Q^A to:

$$Q_1^A = \{X_{79}, X_{90}, X_{82}\}$$

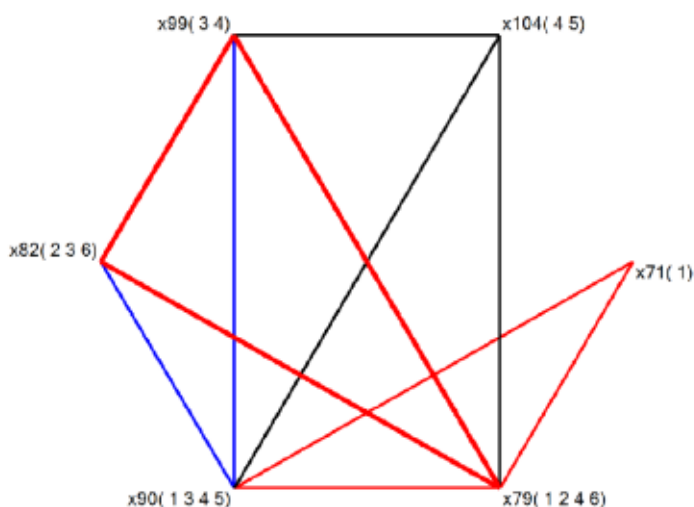
$$Q_2^A = \{X_{79}, X_{90}, X_{99}\}$$

$$Q_3^A = \{X_{79}, X_{90}, X_{104}\}$$

$$Q_4^A = \{X_{79}, X_{82}, X_{99}\}$$

$$Q_5^A = \{X_{90}, X_{99}, X_{104}\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_4^A prezentuje rysunek 6.3.2.



Rys. 6.3.2. Grafowy model funkcjonowania funkcji ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_3^A

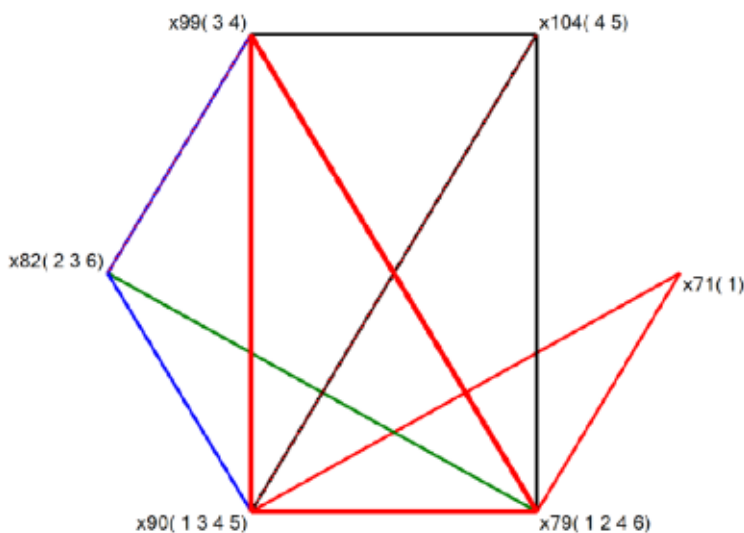
Analizowana funkcja zawiera również 3 figury zabronione Q^B , które graficznie są grafowymi podmodelami zapisanymi w postaci trójkątów z wiszącymi wierzchołkami. Zidentyfikowane figury typu Q^B to:

$$Q_1^B = \{X_{79}, X_{99}, X_{90}\} \{X_{79}, X_{71}\} \{X_{99}, X_{82}\} \{X_{90}, X_{104}\}$$

$$Q_2^B = \{X_{79}, X_{99}, X_{104}\} \{X_{79}, X_{71}\} \{X_{99}, X_{82}\} \{X_{104}, X_{90}\}$$

$$Q_3^B = \{X_{90}, X_{99}, X_{82}\} \{X_{90}, X_{71}\} \{X_{99}, X_{104}\} \{X_{82}, X_{79}\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_1^B prezentuje rysunek 6.3.3.



Rys. 6.3.3. Grafowy model funkcji zdaniowej ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_1^B

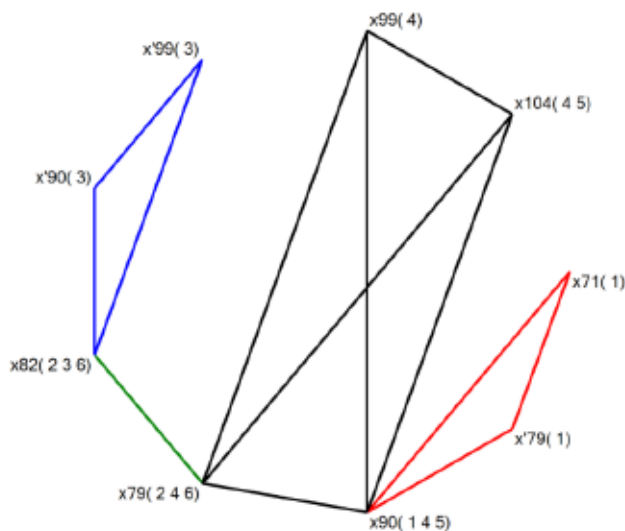
Do rozszczepienia figur zabronionych jakie wystąpiły w grafowej reprezentacji analizowanej funkcji zdaniowej zbudowano tablicę semantyczną – tab. 6.3.2.

Tab. 6.3.2. Tablica semantyczna funkcji ZP_x

	X_{79}	X_{90}	X_{82}	X_{99}	X_{104}
Q_1^A	1	1	1	0	0
Q_2^A	1	1	0	1	0
Q_3^A	1	1	0	0	1
Q_4^A	1	0	1	1	0
Q_5^A	0	1	0	1	1
Q_1^B	1	1	0	1	0
Q_2^B	1	0	0	1	1
Q_3^B	0	1	1	1	0

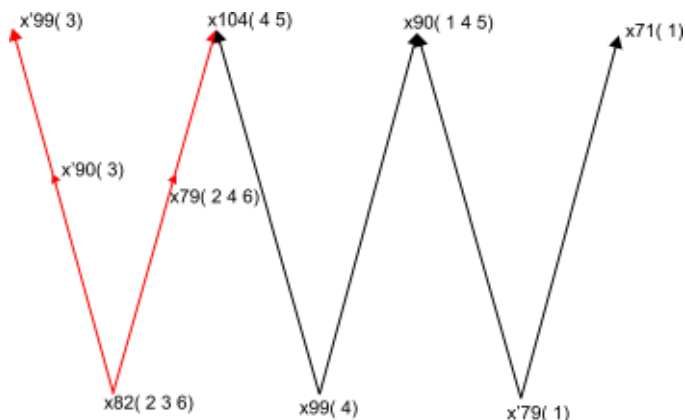
Tablicę skonstruowano analogicznie jak w poprzednich podrozdziałach. W kolejnych wierszach cyfrą 1 oznaczono zmienne zdaniowe występujące w wierzchołkach zabronionych figur grafowych. Minimalny podzbiór zmiennych zdaniowych, który spowoduje likwidację wszystkich figur zabronionych wybieramy kierując się częstotliwością występowania zmiennej zdaniowej w figurach zabronionych (największa liczba jedynek w kolumnie tablicy semantycznej), oraz z punktu widzenia analizy kosztów procesów logistycznych, spośród alternatywnych rozwiązań wybieramy te zmienne zdaniowe, które reprezentują czynniki ryzyka o najniższym prawdopodobieństwie (częstotliwości) występowania oraz najniższym koszcie potencjalnych skutków wystąpienia.

W analizowanej funkcji rozszczepienie wszystkich figur zabronionych dają zmienne zdaniowe X_{79} , X_{90} i X_{99} . Wybór zmiennych warunkuje postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a , a tym samym postać wynikowego diagramu Hasse oraz poziom rzeczywistych kosztów wytypowania czynników ryzyka w procesie zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa. Postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a przedstawia rysunek 6.3.4.



Rys. 6.3.4. Nowy grafowy model funkcjonowania ψ'_a funkcji zdaniowej ZP_x po rozszczeniu zabronionych figur grafowych

W wyniku rozszczenia uzyskujemy nowy model funkcjonowania (rys. 6.3.4), któremu odpowiada adekwatny diagram Hasse, przedstawiony na rysunku 6.3.5.



Rys. 6.3.5. Model struktury ψ'_b funkcji zdaniowej ZP_x

Nowa postać funkcji ZP'_x :

$$ZP_x(P_{70}, P_{71}, \dots, P_{108})' = X_{71} X'_{79} X_{90} \vee X_{79} X_{82} \vee X_{82} X'_{90} X'_{99} \\ \vee X_{79} X_{90} X_{99} X_{104} \vee X_{90} X_{104} \vee X_{79} X_{82}$$

dla której nowy model funkcjonowania Ψ'_a przybiera następującą postać:

$$M = \langle X_{71} X'_{79} X_{82} X'_{90} X'_{99} X_{104} \rangle$$

$$R_2 = \{ \{ X'_{79} X_{82} \}_2 \{ X_{90} X_{104} \}_5 \{ X_{79} X_{82} \}_6 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_{71} X_{79} X_{90} \}_1, \{ X_{82} X'_{90} X'_{99} \}_3 \}$$

$$R_4 = \{ \{ X_{79} X_{90} X_{99} X_{104} \}_4 \}$$

Po przeanalizowaniu modelu funkcjonowania, ustaleniu figur zabronionych, analizie tablicy semantycznej uzyskano model struktury. Do uzyskania informacji o rzeczywistych kosztach jakie powodują czynniki ryzyka w logistycznym procesie zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa niezbędna jest jego interpretacja. Na podstawie modelu struktury wiemy, że uzyskano repliki zmiennych: X'_1, X'_7, X'_{30} . Ma to swoje konsekwencje w kalkulacji kosztów czynników ryzyka zarządzania logistycznym procesem zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa. W tabeli 6.3.3 zestawiono koszty czynników ryzyka na bazie uzyskanego nowego modelu funkcjonowania Ψ'_a .

Tab. 6.3.3. Analiza kosztów skutków usunięcia poszczególnych czynników ryzyka dla wybranych zmiennych zdaniowych – w modelu funkcjonowania Ψ'_a funkcji ZP_x'

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Prognozowanie popytu na towary oferowane przez przedsiębiorstwo	X_{71}	15	345	5175
	X_{79}	22	543	11946
	X'_{79}	22	543	11946
	X_{90}	29	782	22678
Strategią polityki cenowej, promocją i konkurencyjnością	X_{79}	22	543	11946
	X_{82}	12	1012	12144
Analizowanie potrzeb rynkowych	X_{82}	12	1012	12144
	X_{90}	29	782	22678

	X'90	29	782	22678
	X99	9	1489	13401
	X'99	9	1489	13401
Podejmowaniem działań interwencyjnych	X79	22	543	11946
	X90	29	782	22678
	X99	9	1489	13401
	X104	31	630	19530
Projektowanie kanałów dystrybucji	X90	29	782	22678
	X104	21	630	13230
System powiązań magazynowo-transportowych	X79	22	543	11946
	X82	12	1012	12144
Σ				289690

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Porównując całkowite i rzeczywiste koszty wystąpienia czynników ryzyka, widać jak duże znaczenie ma prawidłowa ich kalkulacja. Po zbadaniu niewielkiej liczby czynników ryzyka różnica wyniosła 50025 PLN (tab. 6.3.4), daje to wstępne wyobrażenie o skali zjawiska.

Tab. 6.3.4. Porównanie kosztów całkowitych i kosztów rzeczywistych usunięcia skutków wystąpienia czynników ryzyka

BILANS	
Koszty całkowite	Koszty rzeczywiste
239665	289690
50025	

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

W przykładzie wykazano, że zasada charakteryzacji umożliwia pokazanie istotnej różnicy między całkowitymi a rzeczywistymi kosztami występowania czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym procesie zaopatrzenia. Wykazana na podstawie wykonanych charakteryzacji różnica kosztów pokazuje, że nie wszystkie powstałe w przedsiębiorstwie wydatki zostały właściwie zakwalifikowane, czyli nie zostały skojarzone z kosztami wywołanymi przez czynniki ryzyka.



Rozdział 7

Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji kosztów ryzyka w funkcjonalnym podziale procesów logistycznych

7.1. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie gospodarki materiałowej

Bazując na danych przedsiębiorstwa branży meblarskiej wskazano 6 czynników ryzyka ważnych z punktu widzenia zarządzania gospodarką materiałową w obrębie realizowanych procesów logistycznych. Na tej podstawie wyznaczono funkcję zdaniową:

$$\begin{aligned} ZP_x(P_{109}, P_{110}, \dots, P_{142}) = & X_{110} X_{131} \vee X_{118} \vee X_{110} X_{118} X_{123} X_{129} \\ & \vee X_{110} X_{118} X_{129} \vee X_{110} X_{123} X_{131} \vee X_{110} X_{118} X_{140} \end{aligned}$$

Każdy z analizowanych czynników ryzyka przedsiębiorstwa meblowego $X_{110} X_{118} X_{123} X_{129} X_{131} X_{140}$ zawiera w sobie informacje o częstotliwości (prawdopodobieństwie) wystąpienia czynników ryzyka oraz potencjalnym skutku (mierzonym maksymalnym kosztem usunięcia efektów wystąpienia czynników ryzyka). Biorąc pod uwagę analizowane przedsiębiorstwo, wartości te kształtowały się jak w tabeli 7.1.1.

Dane zestawiono za lata 2013–2014. Na tej podstawie możemy określić, że model funkcjonowania zawiera informację o kosztach całkowitych występowania czynników ryzyka w zarządzaniu gospodarką materiałową w obrębie realizowanych procesów logistycznych. Ograniczając się do wymienionych czynników wartość dodana przedsiębiorstwa mogła być wyższa o 1784000 PLN.

Tab. 7.1.1. Zestawienie prawdopodobieństwa i skutku wystąpienia czynników ryzyka w funkcji ZP_x

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Wybór pozycji asortymentowych, których zapasy powinny być utrzymywane	X ₁₁₀	15	2000	30000
	X ₁₃₁	60	5000	300000
Określenie średniego poziomu utrzymywanych zapasów	X ₁₁₈	41	3500	143500
Określenie zasad i systemu kontroli zapasów	X ₁₁₀	15	2000	30000
	X ₁₁₈	41	3500	143500
	X ₁₂₃	48	2500	120000
	X ₁₂₉	5	2000	10000
Ustalenie wielkości i cykliczności zamawianej partii dostaw	X ₁₁₀	15	2000	30000
	X ₁₁₈	41	3500	143500
	X ₁₂₉	5	2000	10000
Ustalenie terminów składania zamówień	X ₁₁₀	15	2000	30000
	X ₁₂₃	48	2500	120000
	X ₁₃₁	60	5000	300000
Ustalenie wielkości zamawianej partii	X ₁₁₀	15	2000	30000
	X ₁₁₈	41	3500	143500
	X ₁₄₀	10	20000	200000
Σ				1784000

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Ustalenie kosztów rzeczywistych wymaga przeprowadzenia analizy zgodnie z regułami zasady charakteryzacji Gorbatova. Model funkcjonowania ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x jest zadany jako zestawienie:

$$\psi_a = \langle M, R_1, R_2, R_3, R_4 \rangle$$

gdzie: M – zbiór zmiennych zdaniowych,

R₁ – zbiór relacji określonych 1-elementowymi członami alternatywnymi,

R₂ – zbiór relacji określonych 2-elementowymi członami alternatywnymi,

R₃ – zbiór relacji określonych 3-elementowymi członami alternatywnymi,

R₄ – zbiór relacji określonych 4-elementowymi członami alternatywnymi.

$$M = \langle X_{110} X_{118} X_{123} X_{129} X_{131} X_{140} \rangle$$

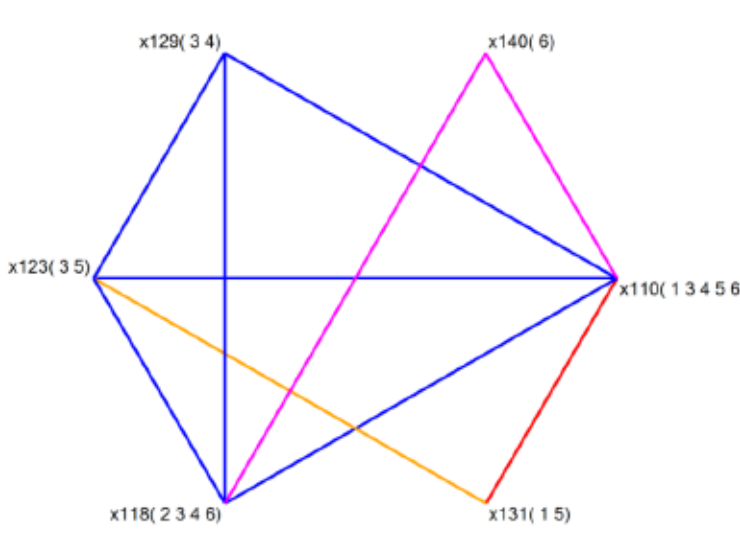
$$R_1 = \{ \{ X_{118} \}_2 \}$$

$$R_2 = \{ \{ X_{110} X_{131} \}_1 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_{110} X_{118} X_{129} \}_4, \{ X_{110} X_{123} X_{131} \}_5, \{ X_{110} X_{118} X_{140} \}_6 \}$$

$$R_4 = \{ \{ X_{110} X_{118} X_{123} X_{129} \}_3 \}$$

Postać graficzną modelu funkcjonowania przedstawia rysunek 7.1.1.



Rys. 7.1.1.1. Model funkcjonowania Ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x

Celem modelowania jest uzyskanie modelu struktury rozwiązującego określony problem badawczy, czyli poszukiwanie rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka w zarządzaniu gospodarką materiałową w obrębie realizowanych procesów logistycznych. Uzyskanie wyniku wymaga ograniczenia modelu struktury tak, aby jego elementy X_i tworzyły zbiór częściowo

uporządkowany, tzn. zbiór, którego elementy spełniają relację częściowego uporządkowania. Należy zatem wyznaczyć figury zabronione typu Q^A i Q^B .

Dla funkcji ZP_x zidentyfikowano 4 figury zabronione typu Q^A oraz 4 figury zabronione typu Q^B . Zidentyfikowane figury typu Q^A to:

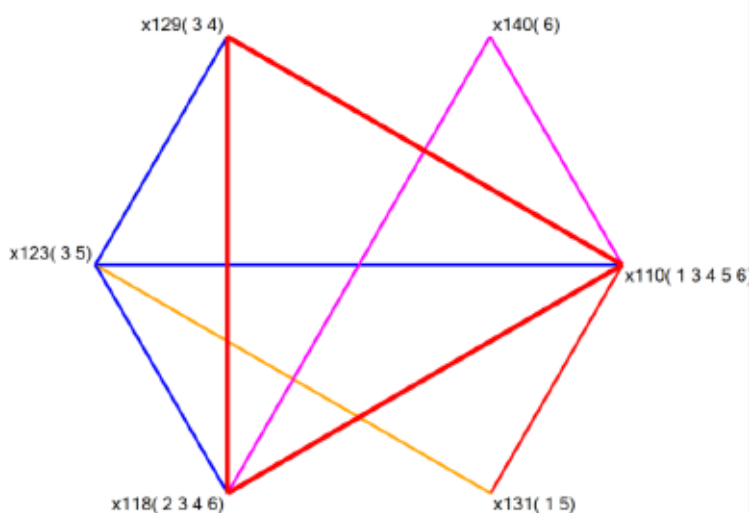
$$Q_1^A = \{X_{110}, X_{123}, X_{131}\}$$

$$Q_2^A = \{X_{110}, X_{118}, X_{123}\}$$

$$Q_3^A = \{X_1, X_2, X_4\}$$

$$Q_4^A = \{X_1, X_3, X_4\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_3^A prezentuje rysunek 7.1.2.



Rys. 7.1.2. Grafowy model funkcjonowania funkcji ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_3^A

Analizowana funkcja zawiera również 4 figury zabronione Q^B , które graficznie są grafowymi podmodelami zapisanymi w postaci trójkątów z wiszącymi wierzchołkami. Zidentyfikowane figury typu Q^B to:

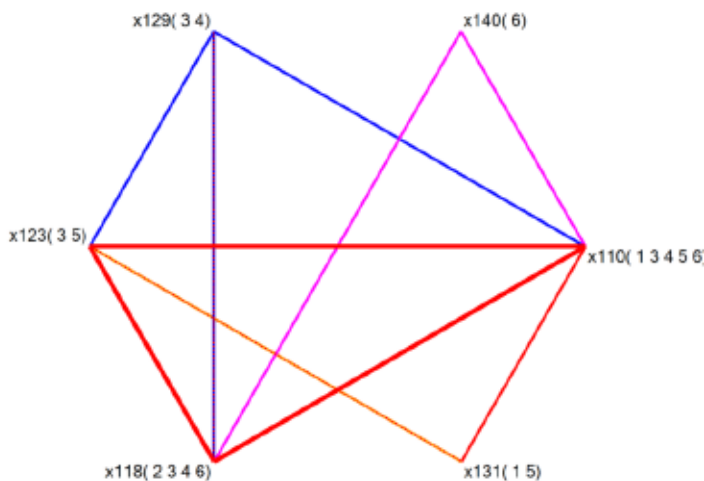
$$Q_1^B = \{X_{110}, X_{123}, X_{118}\} \{X_{110}, X_{140}\} \{X_{123}, X_{131}\} \{X_{118}, X_{129}\}$$

$$Q_2^B = \{X_{110}, X_{129}, X_{118}\} \{X_{110}, X_{131}\} \{X_{118}, X_{140}\} \{X_{129}, X_{123}\}$$

$$Q_3^B = \{X_{110}, X_{129}, X_{123}\} \{X_{110}, X_{140}\} \{X_{129}, X_{118}\} \{X_{123}, X_{131}\}$$

$$Q_4^B = \{X_{118}, X_{129}, X_{123}\} \{X_{118}, X_{140}\} \{X_{129}, X_{110}\} \{X_{123}, X_{131}\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_1^B prezentuje rysunek 7.1.3.



Rys. 7.1.3. Grafowy model funkcji zdaniowej ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_1^B

Do rozszczepienia figur zabronionych jakie wystąpiły w grafowej reprezentacji analizowanej funkcji zdaniowej zbudowano tablicę semantyczną – tab. 7.1.2.

Tab. 7.1.2. Tablica semantyczna funkcji ZP_x

	X_{110}	X_{118}	X_{123}	X_{129}	X_{131}
Q_1^A	1	0	1	0	1
Q_2^A	1	1	1	0	0
Q_3^A	1	1	0	1	0
Q_4^A	1	0	1	1	0
Q_1^B	1	1	1	0	0
Q_2^B	1	1	0	1	0
Q_3^B	1	0	1	1	0
Q_4^B	0	1	1	1	0

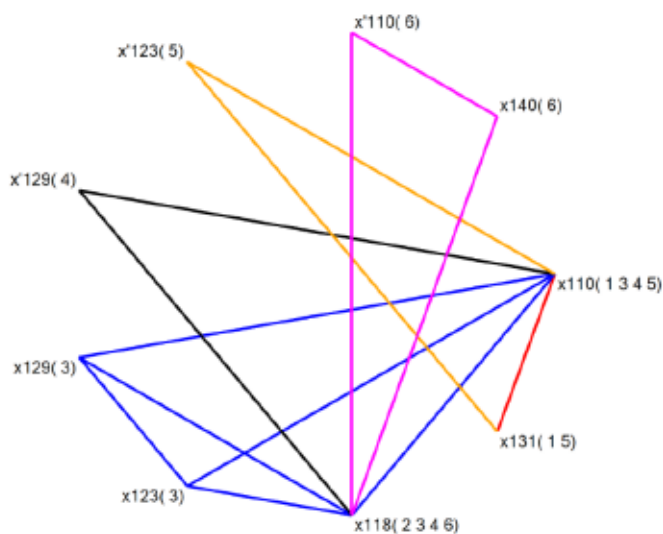
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tablicę skonstruowano analogicznie jak w poprzednich podrozdziałach.

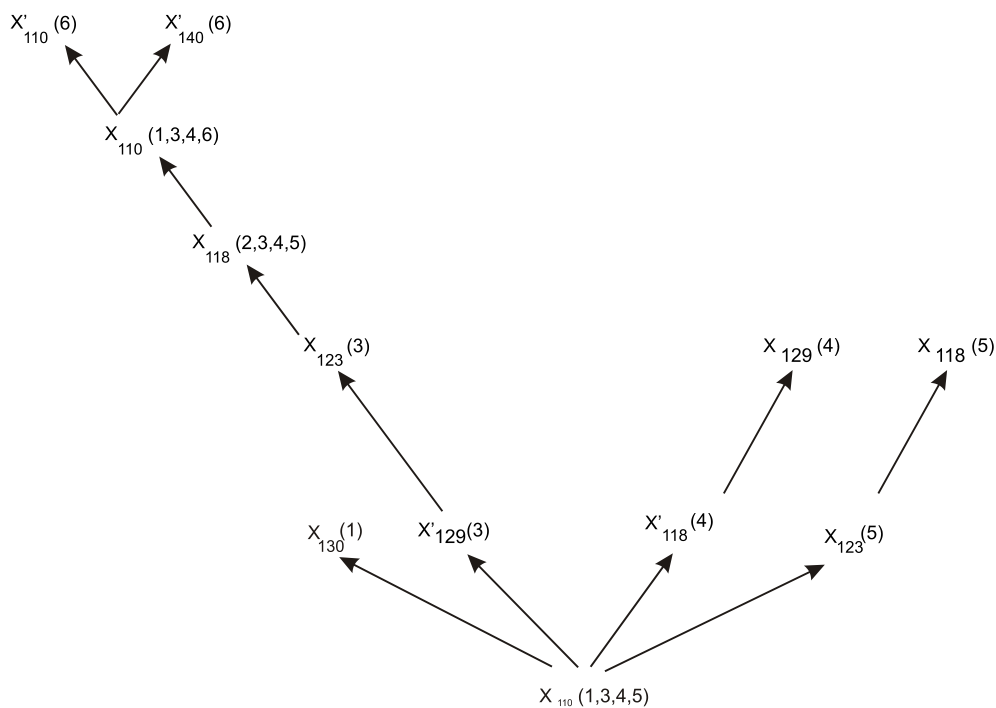
W analizowanej funkcji rozszczenie wszystkich figur zabronionych daje zmienna zdaniowa x_1 w połączeniu ze zmienną x_2 lub x_3 lub x_4 . Wybór zmiennych warunkować będzie postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a , a tym samym postać wynikowego diagramu Hasse oraz poziom rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka w procesie gospodarki materiałowej badanego przedsiębiorstwa. Kierując się względami matematycznymi i ekonomicznymi do rozszczenia wytypowane zostają zmienne x_1 , x_3 i x_4 .

Postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a przedstawia rysunek 7.1.4.

W wyniku rozszczenia uzyskujemy nowy model funkcjonowania (rys. 7.1.4), któremu odpowiada adekwatny diagram Hasse, przedstawiony na rysunku 7.1.5.



Rys. 7.1.4. Nowy grafowy model funkcjonowania ψ'_a funkcji zdaniowej ZP_x po rozszczepieniu zabronionych figur grafowych



Rys. 7.1.5. Model struktury Ψ_b funkcji zdaniowej ZP_x

Nowa postać funkcji ZP'_x :

$$ZP_x(P_{109}, P_{110}, \dots, P_{142})' = X_{110} X_{131} \vee X_{118} \vee X_{110} X_{118} X_{123} X_{129} \\ \vee X_{110} X_{118} X'_{129} \vee X_{110} X'_{123} X_{131} \vee X'_{110} X_{118} X_{140}$$

Dla której nowy model funkcjonowania ψ'_a przybiera następującą postać:

$$M' = \langle X'_{110} X_{118} X'_{123} X'_{129} X_{131} X_{140} \rangle$$

$$R_1 = \{ \{ X_{118} \}_2 \}$$

$$R_2 = \{ \{ X_{110} X_{131} \}_1 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_{110} X_{118} X'_{129} \}_4, \{ X_{110} X'_{123} X_{131} \}_5, \{ X'_{110} X_{118} X_{140} \}_6 \}$$

$$R_4 = \{ \{ X_{110} X_{118} X_{123} X_{129} \}_3 \}$$

Do uzyskania informacji o rzeczywistych kosztach jakie powodują czynniki ryzyka w gospodarce materiałowej badanego przedsiębiorstwa niezbędna jest interpretacja modelu struktury. Na jego podstawie wiemy, że uzyskano repliki zmiennych: X'_{110} , X'_{123} , X'_{129} . Ma to swoje konsekwencje w kalkulacji kosztów czynników ryzyka zarządzania gospodarką materiałową w obrębie realizowanych procesów logistycznych. W tabeli 7.1.3 zestawiono koszty czynników ryzyka na bazie uzyskanego nowego modelu funkcjonowania ψ'_a .

Porównując całkowite i rzeczywiste koszty wystąpienia czynników ryzyka, widać jak duże znaczenie ma prawidłowa ich kalkulacja. Po zbadaniu niewielkiej liczby czynników ryzyka różnica wyniosła 160 000 PLN (tab. 7.1.4), daje to wstępne wyobrażenie o skali zjawiska.

Tab. 7.1.3. Analiza kosztów skutków usunięcia poszczególnych czynników ryzyka dla wybranych zmiennych zdaniowych – w modelu funkcjonowania ψ'_a funkcji ZP_x'

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Wybór pozycji asortymentowych, których zapasy powinny być utrzymywane	X ₁₁₀	15	2000	30000
	X ₁₃₁	60	5000	300000
Określenie średniego poziomu utrzymywanych zapasów	X ₁₁₈	41	3500	143500
Określenie zasad i systemu kontroli zapasów	X ₁₁₀	15	2000	30000
	X ₁₁₈	41	3500	143500
	X ₁₂₃	48	2500	120000
	X ₁₂₉	5	2000	10000
Ustalenie wielkości i cykliczności zamawianej partii dostaw	X ₁₁₀	15	2000	30000
	X ₁₁₈	41	3500	143500
	X ₁₂₉	5	2000	10000
	X ₁₂₉	5	2000	10000
Ustalenie terminów składania zamówień	X ₁₁₀	15	2000	30000
	X ₁₂₃	48	2500	120000
	X' ₁₂₃	48	2500	120000
	X ₁₃₁	60	5000	300000
Ustalenie wielkości zamawianej partii	X ₁₁₀	15	2000	30000
	X' ₁₁₀	15	2000	30000
	X ₁₁₈	41	3500	143500
	X ₁₄₀	10	20000	200000
Σ				1944000

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tab. 7.1.4. Porównanie kosztów całkowitych i kosztów rzeczywistych usunięcia skutków wystąpienia czynników ryzyka

BILANS	
Koszty całkowite	Koszty rzeczywiste
1 784 000	1 944 000
160 000	

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

W przykładzie wykazano, że zasada charakteryzacji umożliwia pokazanie istotnej różnicy między całkowitymi a rzeczywistymi kosztami występowania czynników ryzyka w zarządzaniu gospodarką materiałową w obrębie realizowanych procesów logistycznych. Przedstawiona na podstawie wykonanych charakteryzacji różnica kosztów pokazuje, że nie wszystkie powstałe w przedsiębiorstwie wydatki zostały właściwie zakwalifikowane, czyli nie zostały skojarzone z kosztami wywołanymi przez czynniki ryzyka.

7.2. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie transportu

Bazując na danych przedsiębiorstwa branży motoryzacyjnej wskazano 6 czynników ryzyka ważnych z punktu widzenia podejmowanych decyzji w zarządzaniu logistycznym procesem zaopatrzenia. Na tej podstawie wyznaczono funkcję zdaniową:

$$ZP_x(P_{143}, P_{144}, \dots, P_{171}) = X_{143} X_{156} X_{166} \vee X_{150} X_{156} X_{170} \vee X_{166} X_{170} \\ \vee X_{156} X_{171} \vee X_{143} X_{166} X_{171} \vee X_{166} X_{170}$$

Każdy z analizowanych czynników ryzyka powstały w wyniku błędów decyzyjnych przedsiębiorstwa branży motoryzacyjnej $X_{143} X_{150} X_{156} X_{166} X_{170} X_{171}$ zawiera w sobie informacje o częstotliwości (prawdopodobieństwie) wystąpienia czynników ryzyka oraz potencjalnym skutku (mierzonym maksymalnym kosztem usunięcia efektów wystąpienia czynników ryzyka). Biorąc pod uwagę analizowane przedsiębiorstwo, wartości te kształtowały się następująco – tab. 7.2.1.

Dane zestawiono za lata 2013–2014. Na tej podstawie możemy określić, że model funkcjonowania zawiera informację o kosztach całkowitych występowania czynników ryzyka w zarządzaniu procesem transportu w przedsiębiorstwie branży motoryzacyjnej. Ograniczając się do wymienionych czynników wartość dodana przedsiębiorstwa mogła być wyższa o 745899 PLN.

Tab. 7.2.1. Zestawienie prawdopodobieństwa i skutku wystąpienia czynników ryzyka w funkcji ZP_x

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Czynności formalno–prawne	X ₁₄₃	34	654	22236
	X ₁₅₆	44	1200	52800
	X ₁₆₆	12	2654	31848
Modernizowanie inwestycji transportowych	X ₁₅₀	8	7452	59616
	X ₁₅₆	44	1200	52800
	X ₁₇₀	23	4351	100073
Jakość usług transportowych	X ₁₆₆	12	2654	31848
	X ₁₇₀	23	4351	100073
Optymalna cena usług transportowych	X ₁₅₆	44	1200	52800
	X ₁₇₁	9	3100	27900
Intensywność zaopatrzenia i dystrybucji	X ₁₄₃	34	654	22236
	X ₁₆₆	12	2654	31848
	X ₁₇₁	9	3100	27900
Podatność ładunku	X ₁₆₆	12	2654	31848
	X ₁₇₀	23	4351	100073
Σ				745899

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Ustalenie kosztów rzeczywistych wymaga przeprowadzenia analizy zgodnie z regułami zasady charakteryzacji Gorbatova. Model funkcjonowania ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x jest zadany jako zestawienie:

$$\psi_a = \langle M, R_2, R_3, R_4 \rangle$$

gdzie: M – zbiór zmiennych zdaniowych,

R_2 – zbiór relacji określonych 2-elementowymi członami alternatywnymi,

R_3 – zbiór relacji określonych 3-elementowymi członami alternatywnymi,

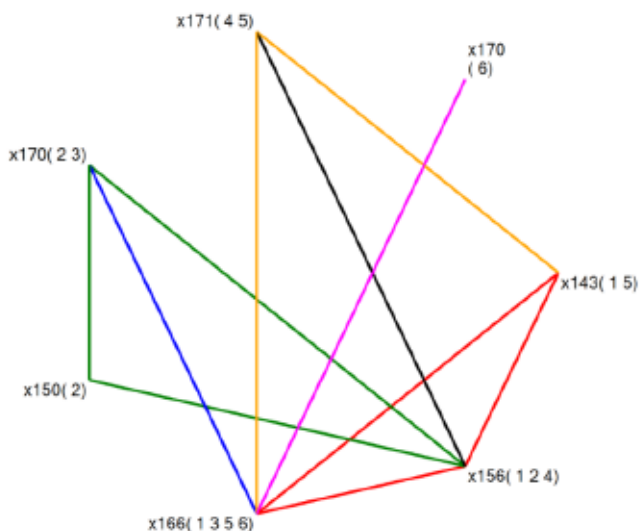
R_4 – zbiór relacji określonych 4-elementowymi członami alternatywnymi,

$$M = \langle X_{143} X_{150} X_{156} X_{166} X_{170} X_{171} \rangle$$

$$R_2 = \{ \{ X_{166} X_{170} \}_3 \{ X_{156} X_{171} \}_4 \{ X_{166} X_{170} \}_6 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_{143} X_{156} X_{166} \}_1, \{ X_{150} X_{156} X_{170} \}_2 \{ X_{143} X_{166} X_{171} \}_5 \}$$

Postać graficzną modelu funkcjonowania przedstawia rysunek 7.2.1.



Rys. 7.2.1. Model funkcjonowania Ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x

Celem modelowania jest uzyskanie modelu struktury rozwiązującego określony problem badawczy, czyli poszukiwanie rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym procesem zaopatrzenia w obrębie realizowanych procesów logistycznych. Uzyskanie wyniku wymaga ograniczenia modelu struktury tak, aby jego elementy X_i tworzyły zbiór częściowo uporządkowany, tzn. zbiór, którego elementy spełniają relację częściowego uporządkowania. Należy zatem wyznaczyć figury zabronione typu Q^A i Q^B .

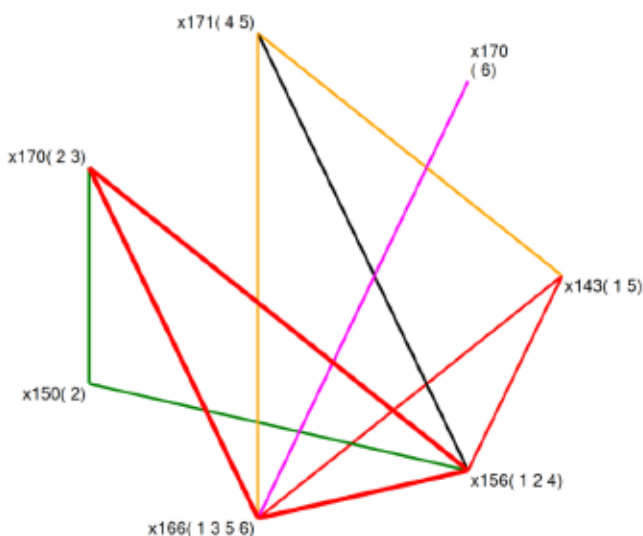
Dla funkcji ZP_x zidentyfikowano 3 figury zabronionych typu Q^A oraz 2 figury zabronione typu Q^B . Zidentyfikowane figury typu Q^A to:

$$Q_1^A = \{X_{143}, X_{156}, X_{171}\}$$

$$Q_2^A = \{X_{156}, X_{166}, X_{170}\}$$

$$Q_3^A = \{X_{156}, X_{166}, X_{171}\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_2^A prezentuje rysunek 7.2.2.



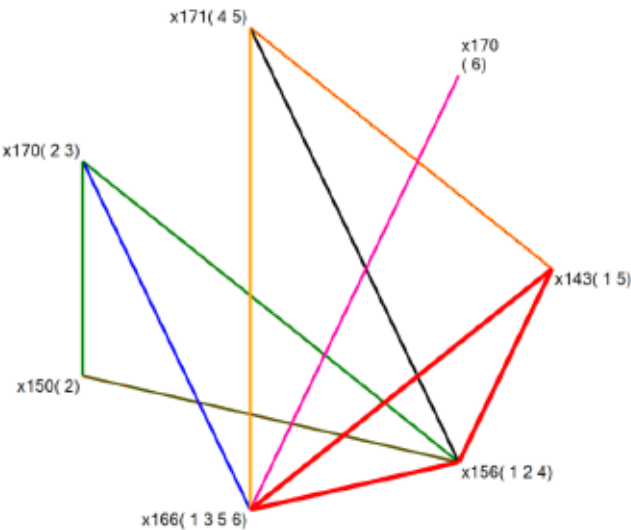
Rys. 7.2.2. Grafowy model funkcjonowania funkcji ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_3^A

Analizowana funkcja zawiera również 2 figury zabronione Q^B , które graficznie są grafowymi podmodelami zapisanymi w postaci trójkątów z wiszącymi wierzchołkami. Zidentyfikowane figury typu Q^B to:

$$Q_1^B = \{X_{143}, X_{166}, X_{156}\} \{X_{143}, X_{171}\} \{X_{166}, X_{170}\} \{X_{156}, X_{150}\}$$

$$Q_2^B = \{X_{143}, X_{171}, X_{166}\} \{X_{143}, X_{156}\} \{X_{171}, X_{156}\} \{X_{166}, X_{170}\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_1^B prezentuje rysunek 7.2.3.



Rys. 7.2.3. Grafowy model funkcji zdaniowej ZP_x z zaznaczoną zabronioną figura grafową typu Q_1^B

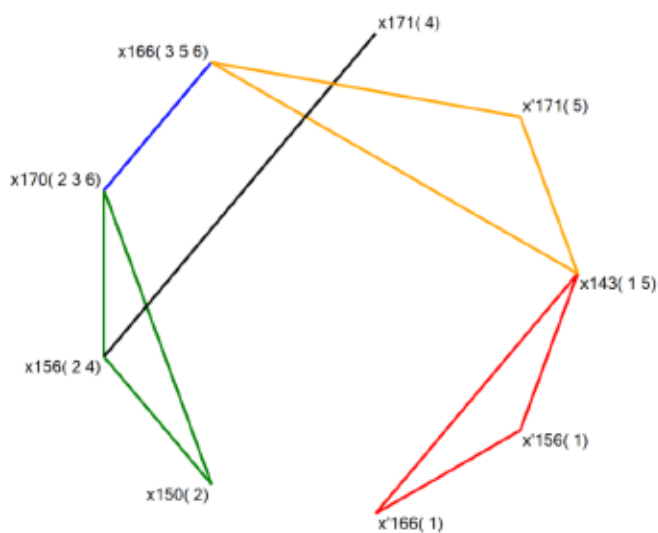
Do rozszczepienia figur zabronionych jakie wystąpiły w grafowej reprezentacji analizowanej funkcji zdaniowej zbudowano tablicę semantyczną – tab. 7.2.2.

Tab. 7.2.2. Tablica semantyczna funkcji ZP_x

	X ₁₄₃	X ₁₅₆	X ₁₇₁	X ₁₆₆	X ₁₇₀
Q_1^A	1	1	1	0	0
Q_2^A	0	1	0	1	1
Q_3^A	0	1	1	1	0
Q_1^B	1	1	0	1	0
Q_2^B	1	0	1	1	0

Tablicę skonstruowano analogicznie jak w poprzednich podrozdziałach. W kolejnych wierszach cyfrą 1 oznaczono zmienne zdaniowe występujące

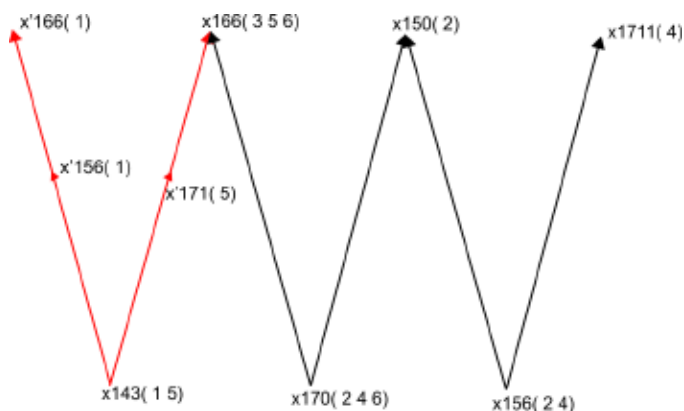
w wierzchołkach zabronionych figur grafowych – tab. 7.2.2. Minimalny podzbiór zmiennych zdaniowych, który spowoduje likwidację wszystkich figur zabronionych wybieramy kierując się częstotliwością występowania zmiennej zdaniowej w figurach zabronionych (największa liczba jedynek w kolumnie tablicy semantycznej), oraz z punktu widzenia analizy kosztów procesów logistycznych, spośród alternatywnych rozwiązań wybieramy te zmienne zdaniowe, które reprezentują czynniki ryzyka o najniższym prawdopodobieństwie (częstotliwości) występowania oraz najniższym koszcie potencjalnych skutków wystąpienia.



Rys. 7.2.4. Nowy grafowy model funkcjonowania ψ'_a funkcji zdaniowej ZP_x po rozszczeniu zabronionych figur grafowych

W analizowanej funkcji rozszczenie wszystkich figur zabronionych dają zmienne zdaniowe X156, X166 i X171. Wybór zmiennych warunkuje postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a , a tym samym postać wynikowego diagramu Hasse oraz poziom rzeczywistych kosztów wytypowania czynników ryzyka w procesie zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa. Postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a przedstawia rysunek 7.2.4.

W wyniku rozszczenia uzyskujemy nowy model funkcjonowania (rys. 7.2.4), któremu odpowiada adekwatny diagram Hasse, przedstawiony na rysunku 7.2.5.



Rys. 7.2.5. Model struktury Ψ_b funkcji zdaniowej ZP_x

Nowa postać funkcji ZP'_x :

$$ZP_x(P_{143}, P_{144}, \dots, P_{171}) = X_{143} X'_{156} X'_{166} \vee X_{150} X_{156} X_{170} \vee X_{166} X_{170} \vee X_{156} X_{171} \vee X_{143} X_{166} X'_{171} \vee X_{166} X_{170}$$

Dla której nowy model funkcjonowania Ψ'_a przybiera następującą postać:

$$M' = \langle X_{143} X_{150} X'_{156} X'_{166} X_{170} X'_{171} \rangle$$

$$R_2 = \{ \{ X_{166} X_{170} \}_3 \{ X_{156} X_{171} \}_4 \{ X_{166} X_{170} \}_6 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_{143} X'_{156} X'_{166} \}_1, \{ X_{150} X_{156} X_{170} \}_2 \{ X_{143} X_{166} X'_{171} \}_5 \}$$

Po przeanalizowaniu modelu funkcjonowania, ustaleniu figur zabronionych, analizie tablicy semantycznej uzyskano model struktury. Do uzyskania informacji o rzeczywistych kosztach jakie powodują czynniki ryzyka w logistycznym procesie zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa niezbędna jest jego interpretacja. Na podstawie modelu struktury wiemy, że uzyskano repliki zmiennych: $X'_{156} X'_{166} X'_{171}$. Ma to swoje konsekwencje w kalkulacji kosztów

czynników ryzyka zarządzania logistycznym procesem zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa. W tabeli 7.2.3 zestawiono koszty czynników ryzyka na bazie uzyskanego nowego modelu funkcjonowania ψ'_a .

Tab. 7.2.3. Analiza kosztów skutków usunięcia poszczególnych czynników ryzyka dla wybranych zmiennych zdaniowych – w modelu funkcjonowania ψ'_a funkcji ZP_x'

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Czynności formalno–prawne	X_{143}	34	654	22236
	X_{156}	44	1200	52800
	X'_{156}	44	1200	52800
	X_{166}	12	2654	31848
	X'_{166}	12	2654	31848
Modernizowanie inwestycji transportowych	X_{150}	8	7452	59616
	X_{156}	44	1200	52800
	X_{170}	23	4351	100073
Jakość usług transportowych	X_{166}	12	2654	31848
	X_{170}	23	4351	100073
Optymalna cena usług transportowych	X_{156}	44	1200	52800
	X_{171}	9	3100	27900
Intensywność zaopatrzenia i dystrybucji	X_{143}	34	654	22236
	X_{166}	12	2654	31848
	X_{171}	9	3100	27900
	X'_{171}	9	3100	27900
Podatność ładunku	X_{166}	12	2654	31848
	X_{170}	23	4351	100073
Σ				858447

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Porównując całkowite i rzeczywiste koszty wystąpienia czynników ryzyka, widać jak duże znaczenie ma prawidłowa ich kalkulacja. Po zbadaniu niewielkiej liczby czynników ryzyka różnica wyniosła 112447 PLN – tab. 7.2.4, daje to wstępne wyobrażenie o skali zjawiska.

Tab. 7.2.4. Porównanie kosztów całkowitych i kosztów rzeczywistych usunięcia skutków wystąpienia czynników ryzyka

BILANS	
Koszty całkowite	Koszty rzeczywiste
745899	858447
112548	

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

W przykładzie wykazano, że zasada charakteryzacji umożliwia pokazanie istotnej różnicy między całkowitymi a rzeczywistymi kosztami występowania czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym procesie zaopatrzenia. Przedstawiona na podstawie wykonanych charakteryzacji różnica kosztów dowodzi, że nie wszystkie powstałe w przedsiębiorstwie wydatki zostały właściwie zakwalifikowane, czyli nie zostały skojarzone z kosztami wywołanymi przez czynniki ryzyka.

7.3. Empiryczna weryfikacja modelu parametryzacji w logistycznym procesie magazynowania

Bazując na danych przedsiębiorstwa branży spożywczej wskazano 6 czynników ryzyka ważnych z punktu widzenia podejmowanych decyzji w zarządzaniu logistycznym procesem zaopatrzenia. Na tej podstawie wyznaczono funkcję zdaniową:

$$ZP_x(P_{174}, P_{175}, \dots, P_{215}) = X_{175} \vee X_{186} X_{177} X_{212} \vee X_{175} X_{186} X_{192} \vee X_{175} X_{192} \vee X_{186} X_{200} X_{212} \vee X_{177} X_{200} X_{212}$$

Każdy z analizowanych czynników ryzyka powstały w wyniku błędów decyzyjnych przedsiębiorstwa branży motoryzacyjnej $X_{175} X_{177} X_{186} X_{192} X_{200} X_{212}$ zawiera w sobie informacje o częstotliwości (prawdopodobieństwie) wystąpienia czynników ryzyka oraz potencjalnym skutku (mierzonym maksymalnym kosztem usunięcia efektów wystąpienia czynników ryzyka). Biorąc pod

uwagę analizowane przedsiębiorstwo, wartości te kształtowały się następująco – tab. 7.3.1.

Tab. 7.3.1. Zestawienie prawdopodobieństwa i skutku wystąpienia czynników ryzyka w funkcji ZP_x

Problem decyzyjny	ZMIENA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Poziom nowoczesności technologii magazynowych	X ₁₇₅	55	420	23100
Lokalizacja magazynów	X ₁₈₆	43	750	32250
	X ₁₇₇	29	560	16240
	X ₂₁₂	60	516	30960
	X ₁₇₅	55	420	23100
Organizacja wewnętrznych procesów magazynowania	X ₁₈₆	43	750	32250
	X ₁₉₂	14	378	5292
	X ₁₇₅	55	420	23100
Wypożyczenie techniczne magazynów	X ₁₉₂	14	378	5292
	X ₁₈₆	43	750	32250
Współpraca magazynów z procesami produkcyjnymi	X ₂₀₀	39	790	30810
	X ₂₁₂	60	516	30960
	X ₁₇₇	29	560	16240
Współpraca magazynów z systemami transportu	X ₂₀₀	39	790	30810
	X ₂₁₂	60	516	30960
	X ₁₇₇	29	560	16240
Σ				363614

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Dane zestawiono za lata 2013–2014. Na tej podstawie możemy określić, że model funkcjonowania zawiera informację o kosztach całkowitych występowania czynników ryzyka w zarządzaniu procesem magazynowania w przedsiębiorstwie branży spożywczej. Ograniczając się do wymienionych czynników wartość dodana przedsiębiorstwa mogła być wyższa o 363614 PLN.

Ustalenie kosztów rzeczywistych wymaga przeprowadzenia analizy zgodnej z regułami zasady charakteryzacji Gorbatoва. Model funkcjonowania ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x jest zadany jako zestawienie:

$$\psi_a = \langle M, R_1, R_2, R_3, R_4 \rangle$$

gdzie: M – zbiór zmiennych zdaniowych,

R_1 – zbiór relacji określonych 2-elementowymi członami alternatywnymi,

R_2 – zbiór relacji określonych 2-elementowymi członami alternatywnymi,

R_3 – zbiór relacji określonych 3-elementowymi członami alternatywnymi,

R_4 – zbiór relacji określonych 4-elementowymi członami alternatywnymi,

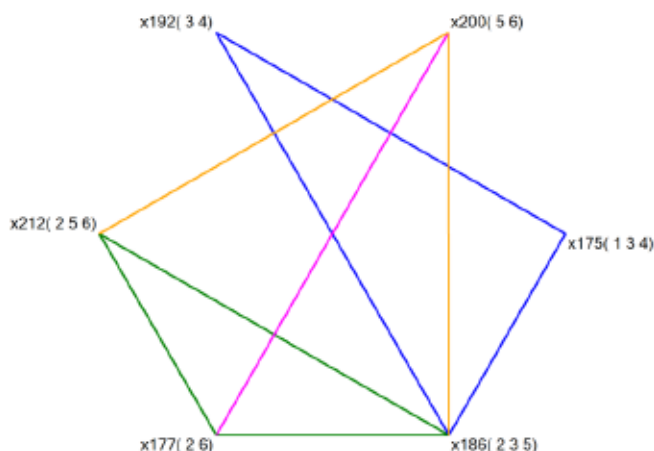
$$M = \langle X_{175} X_{177} X_{186} X_{192} X_{200} X_{212} \rangle$$

$$R_1 = \{ \{ X_{175} \}_1 \}$$

$$R_2 = \{ \{ X_{175} X_{192} \}_4 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_{186} X_{177} X_{212} \}_2, \{ X_{175} X_{186} X_{192} \}_3, \{ X_{186} X_{200} X_{212} \}_5, \{ X_{177} X_{200} X_{212} \}_6 \}$$

Postać graficzną modelu funkcjonowania przedstawia rysunek 7.3.1.



Rys. 7.3.1. Model funkcjonowania ψ_a funkcji zdaniowej ZP_x

Celem modelowania jest uzyskanie modelu struktury, rozwiązującego określony problem badawczy, czyli poszukiwanie rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym procesem zaopa-

trzenia w obrębie realizowanych procesów logistycznych. Uzyskanie wyniku wymaga ograniczenia modelu struktury tak, aby jego elementy X_i tworzyły zbiór częściowo uporządkowany, tzn. zbiór, którego elementy spełniają relację częściowego uporządkowania. Należy zatem wyznaczyć figury zabronione typu Q^A i Q^B .

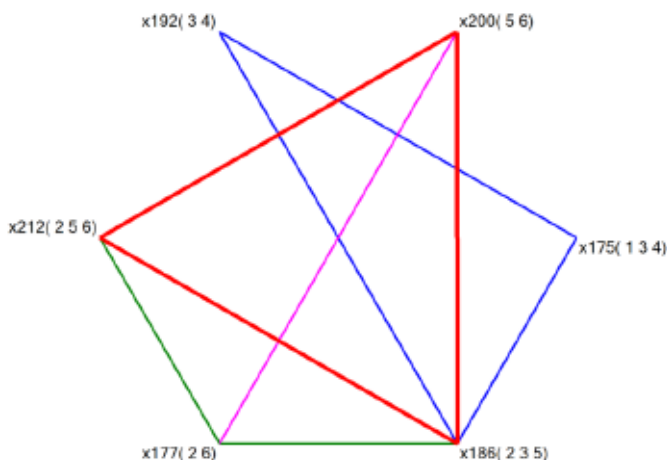
Dla funkcji ZP_x zidentyfikowano 3 figur zabronionych typu Q^A oraz 2 figury zabronione typu Q^B . Zidentyfikowane figury typu Q^A to:

$$Q_1^A = \{X_{186}, X_{177}, X_{212}\}$$

$$Q_2^A = \{X_{186}, X_{177}, X_{200}\}$$

$$Q_3^A = \{X_{186}, X_{200}, X_{212}\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_2^A prezentuje rysunek 7.3.2.



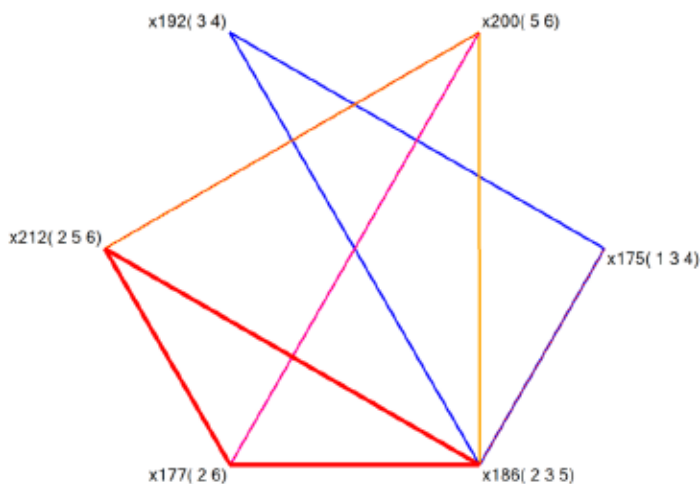
Rys. 7.3.2. Grafowy model funkcjonowania funkcji ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_3^A

Analizowana funkcja zawiera również 2 figury zabronione Q^B , które graficznie są grafowymi podmodelami zapisanymi w postaci trójkątów z wiszącymi wierzchołkami. Zidentyfikowane figury typu Q^B to:

$$Q_1^B = \{X_{186}, X_{177}, X_{212}\} \{X_{186}, X_{175}\} \{X_{177}, X_{200}\} \{X_{212}, X_{200}\}$$

$$Q_2^B = \{X_{186}, X_{200}, X_{212}\} \{X_{186}, X_{192}\} \{X_{200}, X_{177}\} \{X_{212}, X_{177}\}$$

Graficzną reprezentację figury Q_1^B prezentuje rysunek 7.3.3.



Rys. 7.3.3. Grafowy model funkcji zdaniowej ZP_x z zaznaczoną zabronioną figurą grafową typu Q_1^B

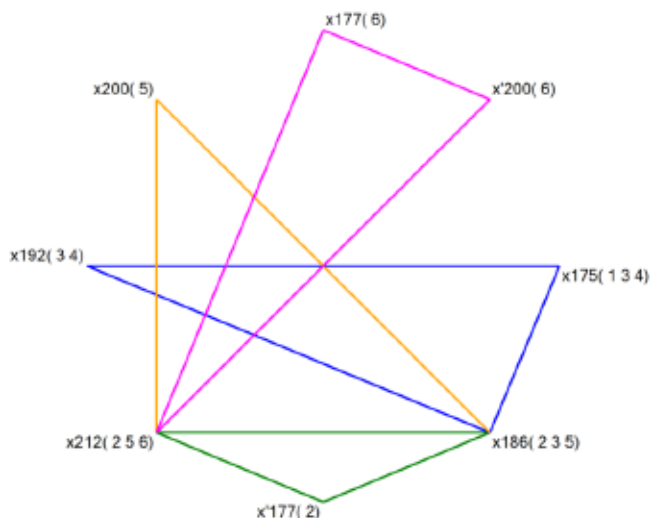
Do rozszczepienia figur zabronionych jakie wystąpiły w grafowej reprezentacji analizowanej funkcji zdaniowej zbudowano tablicę semantyczną – tab. 7.3.2.

Tablicę skonstruowano analogicznie jak w poprzednich podrozdziałach. W kolejnych wierszach cyfrą 1 oznaczono zmienne zdaniowe występujące w wierzchołkach zabronionych figur grafowych – tab. 7.3.2. Minimalny podzbiór zmiennych zdaniowych, który spowoduje likwidację wszystkich figur zabronionych wybieramy kierując się częstotliwością występowania zmiennej zdaniowej w figurach zabronionych (największa liczba jedynek w kolumnie tablicy semantycznej), oraz z punktu widzenia analizy kosztów procesów logistycznych, spośród alternatywnych rozwiązań wybieramy te zmienne zdaniowe, które reprezentują czynniki ryzyka o najniższym prawdopodobieństwie (częstotliwości) występowania oraz najniższym koszcie potencjalnych skutków wystąpienia.

Tab. 7.3.2. Tablica semantyczna funkcji ZP_x

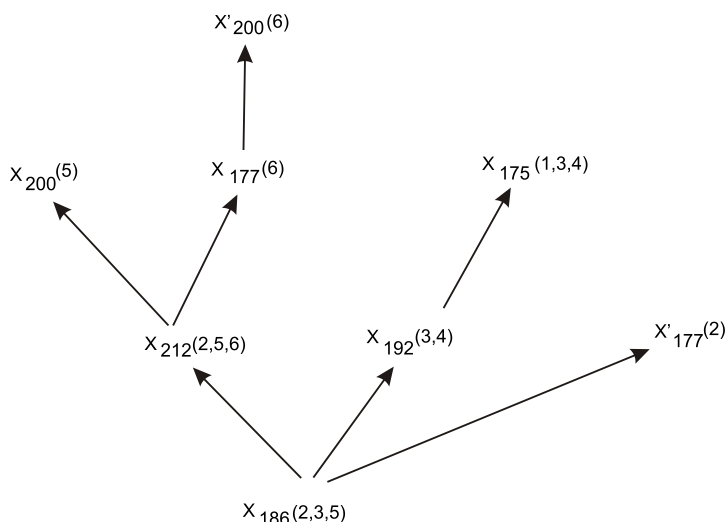
	X_{186}	X_{177}	X_{212}	X_{200}
Q_1^A	1	1	1	0
Q_2^A	0	1	0	1
Q_3^A	0	1	1	1
Q_1^B	1	1	0	1
Q_2^B	1	0	1	1

W analizowanej funkcji rozszczenie wszystkich figur zabronionych dają zmienne zdaniowe X_{177} i X_{200} . Wybór zmiennych warunkuje postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a , a tym samym postać wynikowego diagramu Hasse oraz poziom rzeczywistych kosztów wytypowania czynników ryzyka w procesie zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa. Postać nowego modelu funkcjonowania ψ'_a przedstawia rysunek 7.3.4.



Rys. 7.3.4. Nowy grafowy model funkcjonowania ψ'_a funkcji zdaniowej ZP_x po rozszczeniu zabronionych figur grafowych

W wyniku rozszczenia uzyskujemy nowy model funkcjonowania (rys. 7.3.4), któremu odpowiada adekwatny diagram Hasse, przedstawiony na rysunku 7.3.5.



Rys. 7.3.5. Model struktury Ψ_b funkcji zdaniowej ZP_x

Nowa postać funkcji ZP'_x :

$$ZP'_x(P_{174}, P_{175}, \dots, P_{215}) = X_{175} \vee X_{186} X'_{177} X_{212} \vee X_{175} X_{186} X_{192} \\ \vee X_{175} X_{192} \vee X_{186} X_{200} X_{212} \vee X_{177} X'_{200} X_{212}$$

Dla której nowy model funkcjonowania Ψ'_a przybiera następującą postać:

$$M' = \langle X_{175} X'_{177} X_{186} X_{192} X'_{200} X_{212} \rangle$$

$$R_1 = \{ \{ X_{175} \}_1 \}$$

$$R_2 = \{ \{ X_{175} X_{192} \}_4 \}$$

$$R_3 = \{ \{ X_{186} X'_{177} X_{212} \}_2, \{ X_{175} X_{186} X_{192} \}_3 \{ X_{186} X_{200} X_{212} \}_5 \{ X_{177} X'_{200} X_{212} \}_6 \}$$

Po przeanalizowaniu modelu funkcjonowania, ustaleniu figur zabronionych, analizie tablicy semantycznej uzyskano model struktury. Do uzyskania

informacji o rzeczywistych kosztach jakie powodują czynniki ryzyka w logistycznym procesie zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa niezbędna jest jego interpretacja. Na podstawie modelu struktury wiemy, że uzyskano repliki zmiennych: X'_{200} X'_{200} . Ma to swoje konsekwencje w kalkulacji kosztów czynników ryzyka zarządzania logistycznym procesem zaopatrzenia badanego przedsiębiorstwa. W tabeli 7.3.3 zestawiono koszty czynników ryzyka na bazie uzyskanego nowego modelu funkcjonowania ψ'_a .

Tab. 7.3.3. Analiza kosztów skutków usunięcia poszczególnych czynników ryzyka dla wybranych zmiennych zdaniowych – w modelu funkcjonowania ψ'_a funkcji ZP_x'

Problem decyzyjny	ZMIENNA ZDANIOWA	Średnia za lata 2013–2014		Ilość * koszt
		ILOŚĆ	MAX KOSZT	
Poziom nowoczesności technologii magazynowych	X ₁₇₅	55	420	23100
Lokalizacja magazynów	X ₁₈₆	43	750	32250
	X ₁₇₇	29	560	16240
	X' ₁₇₇	29	560	16240
	X ₂₁₂	60	516	30960
Organizacja wewnętrznych procesów magazynowania	X ₁₇₅	55	420	23100
	X ₁₈₆	43	750	32250
	X ₁₉₂	14	378	5292
Wyposażenie techniczne magazynów	X ₁₇₅	55	420	23100
	X ₁₉₂	14	378	5292
Współpraca magazynów z procesami produkcyjnymi	X ₁₈₆	43	750	32250
	X ₂₀₀	39	790	30810
	X ₂₁₂	60	516	30960
Współpraca magazynów z systemami transportu	X ₁₇₇	29	560	16240
	X ₂₀₀	39	790	30810
	X ₂₀₀	39	790	30810
	X ₂₁₂	60	516	30960
Σ				410664

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Porównując całkowite i rzeczywiste koszty wystąpienia czynników ryzyka, widać jak duże znaczenie ma prawidłowa ich kalkulacja. Po zbadaniu niewielkiej liczby czynników ryzyka różnica wyniosła 112447 PLN – tab. 7.2.4 , daje to wstępne wyobrażenie o skali zjawiska.

Tab. 7.2.4. Porównanie kosztów całkowitych i kosztów rzeczywistych usunięcia skutków wystąpienia czynników ryzyka

BILANS	
Koszty całkowite	Koszty rzeczywiste
363614	410664
47050	

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

W przykładzie dowiedziono, że zasada charakteryzacji umożliwia pokazanie istotnej różnicy między całkowitymi a rzeczywistymi kosztami występowania czynników ryzyka w zarządzaniu logistycznym procesie zaopatrzenia. Przedstawiona na podstawie wykonanych charakteryzacji różnica kosztów pokazuje, że nie wszystkie powstałe w przedsiębiorstwie wydatki zostały właściwie zakwalifikowane, czyli nie zostały skojarzone z kosztami wywołanymi przez czynniki ryzyka.

Wnioski i podsumowanie

Procesy logistyczne warunkują czasowo-przestrzenne prowadzenie działalności gospodarczej, a koszty ich realizacji mają znaczący wpływ na wynik finansowy przedsiębiorstwa. Realizacja procesów logistycznych jest nieodłącznym elementem działalności gospodarczej przedsiębiorstwa i stanowi istotny czynnik kształtujący jego ekonomikę i zdolność do aktywnej strategii konkurencyjnej. Nowe możliwości w tym względzie daje parametryzacja kosztów ryzyka procesów logistycznych.

W tradycyjnych systemach ewidencyjno-sprawozdawczych koszty procesów logistycznych, choć należą do istotnych wyznaczników rentowności przedsiębiorstwa, są prowadzone bardzo ogólnie i mało precyzyjnie. Trudności ścisłego ewidencjonowania kosztów logistyki wynikają z ich bardzo złożonej natury i dużego rozproszenia w różnych systemach ewidencyjnych przedsiębiorstwa. Prowadzenie ścisłego rachunku kosztów logistyki jest utrudnione ze względu na bardzo rozbudowane spektrum czynników i uwarunkowań o charakterze obiektywnym i subiektywnym, proceduralnym i losowym, a także historycznym i ekonomicznym, co potwierdzają autorzy wielu publikacji na temat logistyki²⁴⁹ jak również prowadzone badania.

²⁴⁹ K. Ficoń, *Logistyka ekonomiczna*, op. cit.; M. Nowicka-Skowron, *Efektywność systemów logistycznych*, PWE, Warszawa 2000; Y. Kristianto, *Developing competitive price and production postponement strategies*, "Supply Chain Forum An International Journal", 11(2), 2010; T. Kull, *The risk of second-tier supplier failures in serial supply chain through flexible manufacturing*, "Global Journal of Flexible Systems Management", 7(3–4), 2008; S. Kumar, J. Wilson, *A manufacturing decision framework for minimizing inventory cost of configurable off-shored product using postponement*, "International Journal of Production Research", 47(1), 2009; D. Lambert (ed.), *Supply chain management. Process, partnerships, performance*, Supply Chain Management Institute, Sarasot, Florida 2006; H. Lee, C. S. Tang, *Modeling the costs and benefits of delayed product differentiation*, "Management Science", 43, 1997; M. Janssen, R. Feenstra, *Service portfolios for supply chain composition: Creating business network interoperability and agility*, "International Journal of Computer Integrated Manufacturing", 23(8–9), 2010; N. Celik, S. Lee, K. Vasudeavan, J. Son, *DDAS – based multi – fidelity simulation framework for supply chain systems*, "IIE Transactions", 42, 2010; H. Chan, W. Wang, L. Luong, F. Chan, *Flexibility and adaptability in supply chain: a lessons learnt from a productioner*, "Supply Chain Management: An International Journal", 14(6), 2010; Y. Chen, Ch. Lin, *Establishing an adaptive production system for smoothing disruptions in supply networks*, "Human Systems Management", 27, 2008; S. Chopra, P. Meindl, *Supply Chain Management. Strategy, Planning & Operations*, Pearson Education, New Jersey 2007; S. Chopra, M. S. Sodh, *Managing risk to avoid Supply-Chain Breakdown*, MIT, Sloan Management Review 2004; S. Chopra, G. Reinhardt, U. Mohan, *The importance of*

Kosztów powiązanych z procesami logistycznymi należy poszukiwać przede wszystkim w elementach majątku trwałego stanowiącego znaczny majątek w postaci budynków i budowli magazynowych, środków transportowych, maszyn i urządzeń pomocniczych, wyposażenia technicznego i specjalistycznej infrastruktury telekomunikacyjnej procesów informacyjnych, stanowiących infrastrukturę logistyczną przedsiębiorstwa. Istotnym źródłem są również zapasy środków trwałych w postaci zapasów zaopatrzeniowych surowców, materiałów, półproduktów, zapasów produkcyjnych, jak produkcja w toku, czy półfabrykaty oraz zapasów dystrybucyjnych w postaci wyrobów gotowych i towarów. Bardzo dużą grupę kosztów stanowią zasoby pracy generujące koszty osobowe i związane z nimi narzuty oraz koszty zmienne pojawiające się w trakcie realizacji procesów produkcyjnych.

Utrzymanie możliwie największego tempa rotacji środków gospodarczych jest determinowane przede wszystkim sprawnością logistycznych przepływów dóbr materialnych i strumieni informacyjnych. Z kolei im wyższa jest efektywność procesów logistycznych, tym relatywnie niższe są koszty ich obsługi. W tym sensie jednoznacznie zidentyfikowane koszty procesów logistycznych mogą determinować ekonomiczną efektywność działalności logistycznej i sprawność obsługujących ją procesów logistycznych.

Znaczenie wskazanego w projekcie obszaru badawczego przejawia się przede wszystkim w zbudowaniu podstaw teoretycznych kalkulacji i klasyfikacji rzeczywistych kosztów powstających podczas realizacji procesów logistycznych.

Prowadzone do tej pory, przez autorkę projektu, badania pokazują, że nie wszystkie powstałe w przedsiębiorstwie wydatki są właściwie kwalifikowane, czyli nie są kojarzone z kosztami wywołanymi przez czynniki ryzyka. Koszty te zamiast powiększyć pozycje rachunku zysków i start w pozycji wyniki czynników ryzyka są (przez brak właściwej identyfikacji) rozproszone na takie pozycje rachunku wyników, jak: koszt wytworzenia sprzedanych produk-

decoupling recurrent and disruption risks in supply chain, "Naval Research Logistics" 54 (5), 2007; M. Christopher, D. Towil, *Supply chain migration from lean and functional to agile and citomize*, "International Journal Supply Chain Management" 5(4) 2005; M. Christopher, H. Lee, *Mitigating supply chain risk through improved confidence*, "International Journal of Physical Distribution and Logistics Management", 34(5) 2005; M. Christopher, H. Peck, *Building the resilient supply chain*, "International Journal of Logistics Management", 15(2), 2004 i wielu innych.

tów, wartość sprzedanych towarów i materiałów przekładając się na koszty sprzedanych produktów, towarów i materiałów. Ponadto kosztów wywołanych przez czynniki ryzyka można poszukiwać w kosztach sprzedaży, kosztach ogólnego zarządu czyli zysku (stracie) brutto ze sprzedaży.

Opracowanie modelu kalkulacji kosztów pozwala na ich precyzyjniejsze szacowanie, niwelowanie lub minimalizowanie do akceptowanego poziomu, przekładając się na poziom zysku netto. Ma to szczególne znaczenie w realizacji procesów logistycznych, ponieważ właśnie ta sfera funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych w głównej mierze kojarzona jest niemal wyłącznie z kosztami.

Geneza pracy nad monografią wynikała z przekonaniem autorki, że kluczowe obszary funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych nie mogą być analizowane oddzielnie. Ma to duże znaczenie dla procesów decyzyjnych, których poprawność uzależniona jest od kompleksowego spojrzenia na problem. Organizacja, aby mogła realizować swe cele związane z kreowaniem satysfakcjonującego poziomu wartości dodanej, musi wypracować system identyfikacji zagrożeń, które są w stanie te cele udaremnić.

Kluczowym celem, prowadzonych w ramach grantu badań, było opracowanie modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Jego realizacja przebiegała przez szereg celów częściowych, które w całość udało się zrealizować.

Na podstawie przeprowadzonej klasyfikacji i oceny aktualnego stanu wiedzy o identyfikacji atrybutów procesów logistycznych ustalono, że należą do nich procesy, które poprzez skoordynowaną realizację czynności związanych z magazynowaniem, transportowaniem, przeładunkiem, sortowaniem, pakowaniem, znakowaniem wspomagają w transformacji główne procesy przedsiębiorstwa, umożliwiając maksymalizowanie tworzonej i realizowanej wartości dodanej dla zewnętrznych i wewnętrznych klientów. W trakcie realizowanych w ramach procesów logistycznych czynności dochodzi do transformacji zasobów początkowych w zasoby końcowe o zmienionej wartości dodanej. Wyciągnięto wniosek, że o poziomie wartości dodanej uzyskanej na końcu procesu decyduje transformacja. Zatem odpowiednie zabezpieczenie transformacji, na przykład przez system zarządzania ryzykiem, warunkuje w znacznym stopniu ostateczny poziom wartości dodanej otrzymany w wyniku procesu.

Na podstawie aktualnego stanu wiedzy o zarządzaniu ryzykiem w procesach logistycznych stwierdzono, że jego nadrzędny cel jest spójny z ogólnie znaną formułą efektywności gospodarowania, poszerzoną o etapy procesu zarządzania. Najogólniej istotą zarządzania ryzykiem, jego celem, jest racjonalna maksymalizacja szeroko rozumianej korzyści albo racjonalna minimalizacja straty²⁵⁰. W kontekście tych rozważań system zarządzania ryzykiem w procesach logistycznych zdefiniowano jako planowanie, organizowanie, realizację i kontrolę przepływowej sfery przedsiębiorstwa, mające na celu ograniczenie do minimum częstotliwości występowania czynników ryzyka (minimalizację prawdopodobieństwa wystąpienia) oraz w przypadku wystąpienia czynników ryzyka, minimalizację skutków, polegającą na redukcji powstałych strat. Natomiast ryzyko to występowanie specyficznych (typowych) dla procesów logistycznych czynników ryzyka, mających określone prawdopodobieństwo (częstotliwość występowania) oraz powodujących określone skutki (wyrażone kosztowo). Czynniki ryzyka występujące w procesach logistycznych wpływają na zmiany wartości dodanej realizowanej przez główne procesy organizacji. Zmiana ta ma najczęściej wymiar negatywny.

Uwzględniając treść interpretacji obydwu kategorii widoczny jest przyczynowo-skutkowy charakter relacji zachodzącej między zarządzaniem ryzykiem a efektami uzyskiwanymi z realizacji procesów w postaci oczekiwanego poziomu tworzonej wartości. Wykorzystanie potencjałów wynikających z zastosowania zarządzania ryzykiem w procesie transformacji daje możliwość wpływania na ostateczny poziom kosztów przedsiębiorstwa.

Na podstawie uzyskanych wyników określono bazę metodyczną budowy modelu parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych. Uwzględniając wkład poszczególnych koncepcji w nowy obszar badawczy określono jego istotę jako: model parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych to kompleksowe instrumentarium, mające na celu identyfikację i realizację logistycznych procesów wspierających tworzenie wartości dodanej przez obniżanie kosztów tych procesów wynikające z minimalizowania czynników ryzyka procesów decyzyjnych dotyczących procesów logistycznych. Bazą jest wykorzystanie potencjałów tkwiących w efektach synergicznych uzyskiwanych

²⁵⁰ Por.: E. Kulińska, A. Dornfeld, *Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s. 9–15.

dzięki wykorzystaniu przesłanek integrujących koncepcje wchodzące w skład modelu.

Opracowany model parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych umożliwia kompleksowe i systemowe ujęcie dwóch zasadniczych celów kosztów logistyki:

- 1) umożliwia precyzyjną identyfikację i ustalenie rzeczywistej wielkości i struktury kosztów logistyki,**
- 2) daje racjonalne przesłanki do diagnozowania ich przyczyn, celem budowania racjonalnych narzędzi i mechanizmów do ich redukcji.**

Ponieważ w parametryzacji kosztów procesów logistycznych mamy do czynienia z koniecznością jednoczesnego uwzględnienia takich parametrów, jak: proces tworzenia wartości, identyfikacja czynników ryzyka, prawdopodobieństwo występowania czynników ryzyka, skutki wywoływane przez czynniki ryzyka, zależności logiczne, czasowe, priorytetowe, hierarchiczne, funkcjonalne, warunki transformacji, wejścia (zasilenia) procesów, wyjścia (efekt realizacji) procesów, wynik realizacji procesów, opracowano metodykę parametryzacji na bazie mało znanej w naukach o zarządzaniu zasady charakteryzacji. Wskazując semantyczną interpretację związków strukturalno-funkcjonalnych występujących w procesach logistycznych pozwala na wyciągnięcie wniosków, że idea zastosowania teorii charakteryzacji procesów logistycznych poszerza paletę metod badawczych, stosowanych w naukach o zarządzaniu.

Reasumując, nie uwzględnianie rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka, może znacząco wpłynąć na błędy w procesach decyzyjnych, dając niepoprawny obraz sytuacji finansowej. Nieprawdziwe wyobrażenie o tworzonej wartości dodanej może w konsekwencji przełożyć się na pogorszenie warunków funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku.

Po przeprowadzonej analizie z wykorzystaniem modelu na bazie zasady charakteryzacji widać, że rzeczywiste koszty ryzyka tzn. te, które obejmują nie tylko usunięcie skutków zdarzenia, w miejscu jego wystąpienia, ale również negatywne skutki, które przeniosły się na inne obszary danego procesu, są znacząco wyższe, niż te które jesteśmy w stanie przeanalizować uwzględniając jedynie ilość i koszt.

Konsekwencje niedoszacowania kosztów związanych z usuwaniem skutków niepożądanych zdarzeń widoczne są w dokumentach księgowych każdego z badanych przedsiębiorstw.

Wykazana na podstawie wykonanych charakterystyki różnica kosztów pokazuje, jak wiele czynników ryzyka występując w jednej strefie przedsiębiorstwa oddziałuje na inne strefy powodując tzw. efekty lawinowe. Jest to powodem zwiększania kosztów realizacji procesów.

W monografii wykazano, jak wielkie znaczenie ma prawidłowa kalkulacja kosztów występowania czynników ryzyka w poszczególnych procesach. Nie uwzględnianie rzeczywistych kosztów występowania czynników ryzyka, może znacząco wpłynąć na błędy w procesach decyzyjnych, dając niepoprawny obraz sytuacji finansowej. Nieprawdziwe wyobrażenie o tworzonej wartości dodanej może w konsekwencji przełożyć się na pogorszenie warunków funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku.

Koszty procesów logistycznych mają decydujący wpływ na wynik ekonomiczny prowadzonej działalności gospodarczej, dlatego ich precyzyjna identyfikacja i analiza musi być prowadzona bardzo rzetelnie, przy wykorzystaniu nowoczesnych metod ekonomicznych, takich jak np. opracowany model.

W sytuacji rozbudowanych i mało precyzyjnych systemów klasyfikacji kosztów logistyki, przy jednoczesnej wielkiej ich dynamice i dużym rozproszeniu, decydujące znaczenie ma bieżąca ewidencja kosztów logistyki oraz tworzenie rejestrów ryzyka. Ewidencjonowanie kosztów logistyki stanowi bardzo mocną podstawę do dynamicznej kontroli kształtowania się tych kosztów zarówno w przekrojach rodzajowych, jak też w poszczególnych okresach czasowych, a także według miejsc powstania. Musi być prowadzona równoległe ścisła ewidencja ponoszonych kosztów według ustalonego preliminarza. Monitorowanie kosztów logistyki racjonalizuje strategię zarządzania nimi, co w efekcie powinno doprowadzić do minimalizacji kosztów logistyki. Należy pamiętać, że celem logistyki jest znalezienie takiej strategii zarządzania procesami logistycznymi, która minimalizuje koszty globalne przy założeniu utrzymania określonego poziomu obsługi klienta. Teoria kosztów logistyki i problematyka ich minimalizacji jest naczelnym zadaniem menedżerów logistyki w procesie planowania i organizowania logistycznych łańcuchów dostaw, w skali całego przedsiębiorstwa i we wszystkich fazach działalności gospodarczej.

Bibliografia

- Aitken J., Christopher M., Towill D., *Understanding, Implementing and Exploiting Agility and Lean-ness*, "International Journal of Logistics", Vol. 5, No. 1, 2002.
- Abt S., *Systemy logistyczne w gospodarowaniu. Teoria i praktyka logistyki*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1997.
- Agrawal A., Shankar R., Tiwari M., *Modeling the metrics of Lean, agile and leagile supply chain: an ANP-based approach*, "European Journal of Operational Research", vol. 173, 2006.
- AlGeddawy T., Elmaraghy H., *Design of single assembly line for the delayed differentiation of product variants*, "Flexible Services and Manufacturing Journal", vol. 22 (3), 2010.
- Anand K., Girotra K., *The strategic perils of delayed differentiation*, "Management Science", vol. 53(5), 2007.
- Apgar D., *Inteligencja ryzyka. Jak nauczyć się zarządzać niewiadomym*, Harvard Business Press, One Press, Gliwice 2008.
- Arrow K. J., *Eseje z teorii ryzyka*, PEN, Warszawa 1979.
- Avittathur S., Swamidass A., *Matching plant flexibility and supplier flexibility: Lessons from small suppliers of U.S. manufacturing plants in India*, "Journal of Operations Management", 25(3), 2007.
- Bal J., *Process Analysis Tools for Process Improvement*, "The TQM Magazine" 5/1998 (10).
- Barcik R. A., *Logistyka dystrybucji*, Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała 2005.
- Bartoszewicz A., *Modelowanie i integracja procesów biznesowych w obszarze logistycznym zintegrowanego systemu informacyjnego – na przykładzie systemu SAP R/3*, Logistics'98, materiały konferencyjne, IV Międzynarodowa Konferencja, Katowice 1998.
- Beccera M., Gupta A. K.: *Trust Within The Organization: Integrating The Trust Literature with Agency Theory and Transaction Cost Economics*, "Public Administration Quarterly" 1999, Vol. 23, No. 2.
- Bernstein P. L., *Risk as a History of Ideas*, "Financial Analysis Journal" 1/1995.
- Bernstein P. L.: *Przeciw bogom. Niezwykłe dzieje ryzyka*, WIG Press, Warszawa 1997.
- Blackhurst J., Craighead C., Elkins D., Handfield R., *An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply chain disruptions*, "International Journal Product Research", 43(19), 2005.
- Blaik P., *Logistyka. Koncepcja zintegrowanego zarządzania*, PWE, Warszawa 2010 (wydanie III).
- Blaik P., Matwiejczuk R., *Logistyczny tańiec tworzenia wartości*, Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2008.
- Blikle A., *Procesowy model przedsiębiorstwa*, „Controlling i Rachunkowość Zarządcza” 2/2004.
- Bloomberg D. J., LeMay S., Hanna J. B., *Logistics*. Prentice Hall 2002.
- Błaszczuk D. (red.), *Ryzyko kryzysu finansowego w Polsce. Identyfikacja i monitorowanie*, Poltext, Warszawa 2006.
- Bodemann M.: *Risk Management for Enterprises – Dealing with Risks*. "Ekonomika I Organizacja Przedsiębiorstwa", nr 5/2008.
- Brdulak H., *Zarządzanie ryzykiem a zarządzanie wiedzą w sieci dostaw*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka”, 11/2007.
- Broda M. Z., *Identyfikacja, ocena i pomiar ryzyka*, www.ryzyko.pl/strae.ryzyko.pl/?!_menu=68.

- Buła P., *Zarządzanie ryzykiem w jednostkach gospodarczych – aspekt uniwersalny*, Wyd. AE w Krakowie, Kraków 2003.
- Campuzano Bolarin F., McDonnell L., *Reducing the impact of demand process variability within a Multi-Echelon supply chain*, "The Journal of Supply Management", 5(2) 2008.
- Chaberek M., *Logistyka informacji zarządczej w kontrolingu przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2001.
- Can F., Chan H., *A simulation study with quantity flexibility in a supply chain subjected to uncertainties*, "International Journal of Computer Integrated Manufacturing", 19(2), 2006.
- Celik N., Lee S., Vasudeavan K., Son J., *DDAS – based multi – fidelity simulation framework for supply chain systems*, "IIE Transactions", 42, 2010.
- Chan H., Wang W., Luong L., Chan F., *Flexibility and adaptability in supply chain: a lessons learnt from a productioner*, "Supply Chain Management: An International Journal", 14(6), 2009.
- Chen Y., Lin Ch., *Establishing an adaptive production system for smoothing disruptions in supply networks*, "Human Systems Management", 27, 2008.
- Chopra S., Meindl P., *Supply Chain Management. Strategy, Planning & Operations*, Pearson Education, New Jersey 2007.
- Chopra S., Sodh M. S., *Managing risk to avoid Supply-Chain Breakdown*, MIT, Sloan Management Review, 2004.
- Chopra S., Reinhardt G., Mohan U., *The importance of decoupling recurrent and disruption risks in supply chain*, "Naval Research Logistics", 54 (5), 2007.
- Christopher M., *Sieci i logistyka. Zarządzanie relacjami w ramach łańcucha dostaw*, [w:] *Zarządzanie Łańcuchem Dostaw*, materiały konferencyjne LOGISTICS '98, Katowice 1998, tom I.
- Christopher M.: *Logistics and Supply Chain Management. Creating Value-Adding Networks* (wyd. III). Prentice Hall Financial Times 2005.
- Christopher M.: *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw. Strategie obniżki kosztów i poprawy poziomu usług* (wyd. II), Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego, 2000.
- Christopher M., Towill D., *Supply chain migration from lean and functions to agile and citomize*, "International Journal Supply Chain Management", 5(4), 2005.
- Christopher M., Lee H., *Mitigating supply chain risk through improved confidence*, "International Journal of Physical Distribution and Logistics Management", 34(5), 2004.
- Christpher M., Peck H., *Building the resilient supply chain*, "International Journal of Logistics Management", 15(2)/2004.
- Cigolini R., Rossi T., *A note of supply risk and inventory outsourcing*, "Production Planning and Control", 17(4)/2006.
- Cildehause P., Towill D., *Reducing uncertainty in European Supply Chain*, "Journal of Manufacturing Technology Management", 15(7), 2004.
- Coyle J., Bardi E., Langley C., *The Management of Business Logistics*, West Publishing Company, St. Paul 1996.
- Coyle J., Bardi E., Langley C., *Zarządzanie logistyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
- Cox A., *Power, Value, and Supply Chain Management*, „Supply Chain Management. An International Journal”, vol. 4, No 4, 1999.
- Crockford G. N., *The bibliography and History of Risk Management: Some Preliminary Observations*, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t. 7, 23/1982.

- Czerwiński K., *Audyt wewnętrzny*, InfoAudit Sp. z o.o., Warszawa 2005.
- Davenport T. H., *Process Innovation. Reengineering thought Information Technology*, Harvard Business School Press 1993.
- Dedo-Oleńska K., *Ryzyko w łańcuchach dostaw: rosnące wyzwanie dla polskich firm.*, Harvard Business Review Polska, 2007.
- Delfmann W., Reihien M. (Hrsg.), *Controlling von Logistikprozessen. Analyse und Bewertung logistischer Kosten und Leistungen*, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 2003.
- Detero I., McCabe T., *How to Stay Flexible and Elude Fads*, "Quality Programming", 30/1997.
- Dianwei Q., *The Research on Logistics Cost Accounting and Management in China*. Proceedings of 2006 International Conference on Management of Logistics and Supply Chain: September 20–22, 2006, Sydney 2006.
- Dinges M., Büttner M., *Effiziente Logistik durch Integration von Dienstleistern*, [w:] A. Little (Hrsg.), *Management im vernetzten Unternehmen*, Betriebswirtschaftliche Verlag Gabler GmbH, Wiesbaden 1996.
- Dinwoodie J. I Xu J., *Case Studies in Logistics: A Review and Tentative Taxonomy*, "International Journal of Logistics": Research and Applications. Vol. 11, No. 5, 2008.
- Durlik I., *Restrukturyzacja procesów gospodarczych – reengineering teoria i praktyka – Business Process Reengineering w warunkach High-Technology*, Agencja Wyd. Placet, Warszawa 1998.
- Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych. Strategie organizacji i zarządzania produkcją*, Agencja Wyd. Placet, Warszawa 2000.
- Doherty N. A., *Corporate Risk Management*, McGraw-Hill Book Co., New York 1985.
- Doyle P., *Marketing wartości*, FELBERG, Warszawa 2003.
- Dziawgo D., *Credit-rating – ryzyko i obligacje na międzynarodowym rynku finansowym*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
- Emmet S., Granville D., *Excellence in inventory management: how to minimize costs and maximize service*, Cambridge Academic, Cambridge 2007.
- Farahani R.Z., Asgari N., Davarzani H., *Supply Chain and Logistics in National, International and Governmental Environment – Concepts and Models*. Physiga Verlag, Berlin 2009.
- Feng Ch., Chern Ch., *Key factors used by manufacturers to analyses supply chain operational models: an empirical study among Notebook Computer Firms*, "International Journal of Management", 25(4), 2008.
- Ficoń K., *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001.
- Ficoń K., *Zarys mikrologistyki*, BEL Studio, Warszawa 2004.
- Ficoń K., *Logistyka ekonomiczna, procesy logistyczne*, BEL Studio, Warszawa 2008.
- Giunipero L. C., Eltantawy R. A., *Securing The Upstream Supply Chain: a Risk Management Approach*. "International Journal of Physical Distribution & Logistics Management", vol. 34, No. 9, 2004.
- Gołębska E., Tyc-Szmil K., Brauer J., *Logistyka w usługach*, Wyd. PWN, Warszawa 2008.
- Grobatov V. A., *Sintez logicheskikh schem w proizvolnom bazise*, [w:] *Teorija diskretnych avtomatów*, Zinatshe, Ryga 1967.
- Grobatov V. A., *Schemy upravljenija CWM i grafy*, Energia, Moskwa 1971.
- Grobatov V. A., Makarenkov S. W., *Zapršezschennyje figury pri sinteže mszogowychodnykh bulewych odrzektur*, „Techniches. ki Berszet”. 2/1975.
- Grobatov V. A., *Teorija czastiočno uporiadoczennykh sistem*, Sowietjskije Radio, Moskwa 1976.

- Gorbatov V.A., *Teoria częściowo uporządkowanych systemów*, Sov. Radio, Moskwa 1976.
- Gorbatov V. A. (red.), *Automatizacija projektirovanja složnych logičeskich struktur*, Energia, Moskwa 1978
- Gorbatov V. A., *Semantyczna teoria projektowania automatów*, Energia, Moskwa 1979.
- Gorbatov V. A., Pavlov P. G., Czetwiernikow V. H., *Sterowanie logicznymi procesami informatycznymi*, Moskwa 1984.
- Gorbatov V. A., Krupa T., *Zasada charakteryzacji w logistyce systemu produkcyjnego*, międzynarodowa konferencja SYPRO'84, nt. Systemy produkcyjne – teoretyczne i praktyczne problemy projektowania, Warszawa 1984.
- Górski J. (red.), *Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym*, Wyd. „Mikom”, Warszawa 2000.
- Griffin R. W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2002.
- Guba E.G., Lincoln Y. S.: *Competing Paradigms in Quantitative Research*, w: *Handbook of Qualitative Research* pod red. N. K. Denzina, Y. S. Lincoln, Thousand Oaks, CA, Sage 2007.
- Hadamitzky M., *Analyse und Erfolgsbeurteilung logistischer Reorganisationen*, Gabler-Verlag, Deutscher Universitäts Verlag, Wiesbaden 1995.
- Haims Y., *Toward a Holistic Approach to Total Risk Management*, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t. 17, nr 64/1992.
- Handfield R. B., *Collaborate to Reduce Risks, Inside Supply Management*, 2008.
- Handfield R., McCormack K., *Supply chain risk management*, Auerbach Publications Taylor&Francis Group, New York, London, 2008.
- Harryson S., Dudkowski R., Stern A., *Transformation networks In innovation Alliance – the development of Volvo C70*, “Journal Management Studies”, 45(4), 2008.
- Harrison J. R., Lin Z., Carroll G. R. Carley K. M., *Simulation modeling in organizational and management research*, “Academy of Management Review”, 32(4), 2007.
- Haims Y., *Total Risk Management*, “Risk Analysis”, t. 11, nr 2/1991.
- Hammer M., Champy J., *Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution*, Harper Collins Publishers 1993.
- Hammer M., Champy J., *Reengineering w przedsiębiorstwie*, Neuman Management Institute, Warszawa 1996.
- Hammer M., *Reinżynieria i jej następstwa. Jak organizacje skoncentrowane na procesach zmieniają naszą pracę i nasze życie*, PWN, Warszawa 1999.
- Hamrol, Mantura W., *Zarządzanie jakością, teoria i praktyka*, PWN, Warszawa – Poznań 1998.
- Handsche J., Monkiewicz J., *Ubezpieczenia. Podręcznik akademicki*, Wyd. Poltext, Warszawa 2012.
- Harland C. M., *Supply Chains Management: Relationships, Chains and Networks*. “British Journal of Management”, vol. 7, Special Issue, 1996.
- Helferick O. K., *Securing the Supply Chain Against Disaster*. DBMJ 5/2004.
- Hollman K. W., Forrest J. E., *Risk Management in Service Business*, “International Journal of Service Industry”, vol. 2, No. 2, 2004.
- Jajuga K., Jajuga T., *Jak inwestować w papiery wartościowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
- Jajuga K., *Zarządzanie ryzykiem*, PWN, Warszawa 2007.

- Janssen M., Feenstra R., *Service portfolios for supply chain composition: Creating business network interoperability and agility*, "International Journal of Computer Integrated Manufacturing", 23(8–9), 2010.
- Kaczmarek T. T., *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie eksportującym*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o. o., Gdańsk 2001.
- Kaeseler J., *Marktanalyse Geschäftsprozessoptimierung*. Verlag Praxiswissen, Dortmund, 1996.
- Kajuter P., *Risk Management in Supply Chains w: Strategy and Organisation in Supply Chains* pod red. S. Seuringa, M. Mullera, M. Goldbach, U. Schnaidewinda. Physical Verlag/A Springer Verlag Company 2003.
- Kakabadse A., Kakabadse N., *Smart Sourcing: International Best Practice*. Palgrave/Macmillan Press N. Y. 2002.
- Kaplan R., Murdock L., *Core process redesign*, "McKinsey Quarterly" 2/1991.
- Kasprzak T. (red.), *Modele referencyjne w zarządzaniu procesami biznesu*, Warszawa 2004.
- Kendall R., *Zarządzanie ryzykiem dla menedżerów. Praktyczne podejście do kontrolowania ryzyka*, K. E. Liber, Warszawa 2000.
- Kisperskiej-Moroń D., Krzyżaniaka S. (red.), *Logistyka*, Biblioteka Logistyka, ILIM, Poznań 2009.
- Kleindorfer P., Saad G., *Managing disruption risks in supply chains*, "Production Operation Management", 14(1), 2005.
- Kloman H. F., *Rethinking Risk Management*, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t. 17, nr 64/1992.
- Knight F. H., *Uncertainty and Profit*, Schaffner & Marx, Boston 1921.
- Kowalska K., *Mierniki gospodarowania surowcami i materiałami*, PWE, Warszawa 1993.
- Kowalska K., *Zastosowanie systemu mierników w controllingu logistycznym*, Biblioteka Logistyka, ILIM, Poznań 1998.
- Kowalska K., *Analiza całkowitego kosztu w procesach logistycznych*, [w:] S. Krzyżaniak, D. Ksiperska-Moroń, *Logistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2009.
- Krawczyk S., *Zarządzanie procesami logistycznymi*, PWE, Warszawa 2001.
- Krawczyk S., *Koordinacja procesów w sieciach logistycznych*, [w:] L. A. Bukowski (red.), *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej*, Polska Akademia Nauk Komitet Transportu, rocznik 2006, nr 3.
- Krawczyk S., *Identification of Logistic Processes within a Company*, [w:] *Sbornik referátů z mezinárodní konference, "FINANČNÍ A LOGISTICKÉ ŘÍZENÍ – 2007"*, Technická Univerzita Ostrava, 2007.
- Krawczyk S., *Modele procesów w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, [w:] *Zarządzanie projektami logistycznymi*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu nr 11, J. Witkowski, A. Skowrońska (red.), Wyd. UE we Wrocławiu, Wrocław 2008.
- Krawczyk S., *Badania operacyjne dla menedżerów*, AE, Wrocław 1996.
- Krawczyk S., *Identyfikacja wyników w procesach logistycznych*, [w:] L.A. Bukowski (red.), *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej*, Polska Akademia Nauk Komitet Transportu, rocznik 2009.
- Krupa T., *Zasada charakteryzacji w projektowaniu systemów organizacyjno-technicznych*, Zeszyty Naukowe IOZ PW, nr 1, Warszawa 1983.
- Krupa T., *Projektowanie strategii informatyzacji*, [w:] T. Krupa (red.), *Przedsiębiorstwo w procesie globalizacji*, WNT, Warszawa 2001.
- Krupa T., *Koncept of Organisational Change*. [In book:] T. Krupa (ed. by:), *New Challenges and Old Problems in Enterprise Management*, WNT, Warszawa 2002.

- Krupa T., *Elementy organizacji. Zasoby i zadania*, WNT, Warszawa 2006.
- Krupa T., Prokopowicz T., *Modeling of Polish enterprises insolvency processes with the use of Gorbato's characterization principle – research results*, Foundations of Management – “International Journal”, vol.2/2010 (3).
- Krupa M., *Ryzyko i niepewność we zarządzaniu firmą*, Kraków–Kluczbork 2002.
- Kovacs G., Tatham P., *Presponding to disruptions. In the supply Network – feom dormant action*, “Journal of Business Logistocks”, 30(2), 2009.
- Kristianto Y., *Developing competitive price and production postponement strategies*, “Supply Chain Forum An International Journal”, 11(2), 2010.
- Kull T., *The risk of second-tier supplier failures in serial supply chain through flexible manufacturing*, “Global Journal of Flexible Systems Management”, 7(3-4), 2008.
- Kumar S., Wilson J., *A manufacturing decision framework for minimizing inventory cost of configurable off-shored product using postponement*, “International Journal of Production Research”, 47(1), 2009.
- Kulińska E., *Ocena wpływu logistycznej struktury horyzontalnej na efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych*, dysertacja, Politechnika Warszawska, Warszawa 2003.
- Kulińska E., *Aksjologiczny wymiar zarządzania ryzykiem procesów logistycznych. Modele i eksperymenty ekonomiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2011.
- Kulińska E., *Importance of costs of risks in material management*, Foundations of Management – “International Journal”, Vol. 6, No. 1, 2014, ISSN 2080-7279 DOI: 10.1515/fman-2015-0001.
- Kulińska E., *Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw*, „Logistyka” 1/2007.
- Kulińska E., *Zarządzanie ryzykiem a optymalizacja łańcucha dostaw*, [w:] *Zarządzanie produkcją i logistyką-koncepcje metody i rozwiązania praktyczne*, Monografia Instytutu Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
- Kulińska E., *Znaczenie zarządzania ryzykiem w logistycznym procesie transportu*, [w:] *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej*, rocznik 2007, Komitet Transportu PAN 4/2007, Oficyna Wydawnicza TEXT, Kraków 2007.
- Kulińska E., *Risk mapping in supply chain*, [w:] *Finanční A Logistické Řízení* – 2007, Republika Czeska, Malenovice 2007.
- Kulińska E., *Meaning of orientation on processes in creation and realization of the value added*, “Foundations of Management”, vol.2/2009.
- Kulińska E., *Wartość dla właścicieli a wartość dla klienta- metodyka analizy kosztów*, [w:] W. Caputa, D. Szwejca (red.), *Zarządzanie kosztami podmiotów gospodarczych*, Wyd. CeDeWu, Warszawa 2009.
- Kulińska E., *Risk management versus value of logistics processes*, [in book:] V. Modrak (red.), *Advanced Logistics Solutions*, Presov 2008.
- Kulińska E., *Ryzyko procesów logistycznych w aspekcie tworzenia wartości dodanej – macierz relacji: zarządzanie ryzykiem-wartość dodana, procesów logistycznych*, „Logistyka” 2/2009.
- Kulińska E., Dornfeld A., *Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku*, „Logistyka” 3/2009.
- Kulińska E., *Risk management relation surplus value change of logistics processes*, [w:] *Invence – Inovace – Investice, od recese k prosperitě*, Vydavatel Vysoká Škola Báňská, Republika Czeska, Ostrava 2009.
- Kulińska E., Krupa T., *Model oceny aksjologicznego wymiaru zarządzania ryzykiem procesów logistycznych*, „Logistyka” 4/2009.

- Kulińska E., Dornfeld A., *Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009.
- Kulińska E., *Fundamentals of Logistics and Supply Chain Management. A textbook for logistics faculty*, Wyd. MS, Opole 2009.
- Kulińska E., *Ryzyko procesów logistycznych w aspekcie tworzenia wartości dodanej – macierz relacji*, „Logistyka” 2/2009.
- Kwon I. W., Suh T., *Trust, Commitment and Relationships in Supply Chain Management: A Path Analysis*, „Supply Chain Management: An International Journal”, 10/1 2005.
- Lam J., *Enterprise Risk Management. From Incentives to Controls*, John Wiley & Sons Inc., 2003.
- Lambert D. M., Stock J. R., Ellram L. M., *Fundamentals of Logistics Management*, Irwin/McGraw-Hill, 1998.
- Lambert D. (red.), *Supply chain management. Process, partnerships, performance*, Supply Chain Management Institute, Sarasot, Florida 2006.
- Larson P. D., Halldorsson A., *Logistics Versus Supply Chain Management. An International Survey*, „International Journal of Logistics. Research and Applications” Vol. 7, No. 1, 2004.
- Lee H., Tang C. S., *Modeling the costs and benefits of delayed product differentiation*, „Management Science”, 43 1997.
- Lichtarski J. (red.), *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, Wyd. AE im O. Langego we Wrocławiu, Wrocław 1999.
- Lipski W., Marek W., *Analiza kombinatoryczna*, PWN, Warszawa 1986.
- Lucek W., Jung P. A., *Outsourcing ein sinnvoller Ersatz für die eigene Revisionsabteilung In Unternehmen?*, ZfR, Jg. 29, H. 4.
- Machowiak W., *Ryzyko w logistyce*, [w:] D. Kisperska-Moroń, S. Krzyżaniak (red.), *Logistyka*, ILIM, Poznań 2009.
- Manganelli R., Klein M., *Reengineering. Metoda usprawniania organizacji*, PWE, Warszawa 1998.
- Manunen O., Outi, *An Activity-Based Costing Model for Logistics Operations of Manufacturers and Wholesalers*, „International Journal of Logistics: Research and Applications”, 2000, Tom 1.
- Matuszewicz J., *Rachunek kosztów*, Finans-Serwis, Warszawa 2000.
- Michalski D., Lełątko P., *Zarządzanie ryzykiem – jego miejsce i rola w przedsiębiorstwie*, „Controlling i Rachunkowość Zarządcza” 9/2003.
- Międzynarodowe Standardy Profesjonalnej Praktyki Audytu Wewnętrzznego*, Załącznik komunikatu Nr 1 Ministra Finansów z dnia 19 lutego 2009r. Dz. Urz. MF Nr 2, poz. 12.
- Mikolaj J., *Rizikový manažment*, RVS FŠI ŽU, Žilina 2001.
- Miller M. H., Modigliani F., *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment*, „American Economic Review” 48/1958.
- Mouristen J., Skjott-Larsen T., Kotzab H.: *Exploring the Contours of Supply Chain Management*, „Integrates Manufacturing Systems” 14/8, 2003.
- Müller-Merbach H., *Modellstrukturierung im OR. Das Individuum und das Modell*, Operations Research Proceedings, Springer Verlag, Berlin 1980.
- Nazaretow W. M., Kim D.P., Krupa T., *Techniczna imitacja intelektu*, WNT, Warszawa 1991. (wydanie polskie rozszerzone).
- Neef D., *The Supply Chain Imperative: How to Ensure Ethical Behaviour in Your Global Suppliers*, AMACOM/American Management Association 2004.

- Niedziółka P., *Zarządzanie ryzykiem stopy procentowej w banku*, DIFIN, Warszawa 2002.
- Nowicka-Skowron M., *Efektywność systemów logistycznych*, PWE, Warszawa 2000.
- Ostasiewicz W. (red.), *Metody ilościowe w ekonomii*, Wyd. AE im. O. Langego we Wrocławiu, Wrocław 2000.
- Ostasiewicz S. (red.), *Metody oceny i porządkowania ryzyka w ubezpieczeniach życiowych*, Wyd. AE im. O. Langego we Wrocławiu, Wrocław 2000.
- Öestereich B., Weiss Ch., Schröer C., Weilkens T., Lenhard A., *Objektorientierte Geschäftsprozessmodellierung mit der UML*, dpunkt. Verlag, Heidelberg 2003
- Pajewski K., *Logistyczny system zaopatrzenia*, Bellona, Warszawa 1995.
- Peppard J., Rowland Ph., *Re-engineering*, Gebethner & S-ka, Warszawa 1997.
- Petterson R., *Poradnik kredytowy dla bankowców*, Biblioteka Bankowca, Warszawa 1995.
- Pfeffer I., *Insurance and Economic Theory*, Illinois 1956.
- Pfohl H., *Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania*, Biblioteka Logistyka, ILIM, Poznań 1998.
- Pfohl, H.-Ch., *Logistikmanagement. Funktionen und Instrumente.*, Springer Verlag, Berlin 1994.
- Pfohl H.-Ch., *Zarządzanie logistyką – funkcje i instrumenty*, ILIM, Poznań 1998.
- Pidd M., *Just Modeling Through: A Rough Guide to Modeling*, INTERFACES 29: 2 March-April 1999.
- Pirttilä T., Huiskonen J., *A framework for cost-service analysis in differentiation of logistics services*, "International Journal of Production Economics" 1996.
- Podręcznik Audytu Wewnętrzznego w Administracji Publicznej*, Ministerstwo Finansów Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2003.
- Porter M. E.: *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.*, The Free Press, Nowy Jork 1985.
- Radziejowska G., Mastej P., *Logistyka w przedsiębiorstwie – przewodnik do ćwiczeń*, cz. 1, 2, WPS, Gliwice 2001.
- Ramirez R., *Value Co-Production: Intellectual Origins and Implications for Practice and Research*, "Strategy Management Journal" 20/1999.
- Ronka-Chmielowiec W., *Ryzyko jako przedmiot ubezpieczenia*, [w:] W. Ronka-Chmielowiec (red.), *Ubezpieczenia. Rynek i ryzyko*, PWE, Warszawa 2002.
- Rowe A., *An Anatomy of Risk*, New York 1977.
- Rummler G., Brache A., *Podnoszenie efektywności organizacji. Jak zarządzać „białymi plamami” w strukturze organizacyjnej?*, PWE, Warszawa 2000.
- Rutner S. M. I Langley C. J. Jr., *Logistics Valie: Definitions, Process and Measurement.*, "International Journal of Logistics Management" Vol. 11, No 2, 2000.
- Schary P. B., *Logistics Decisions, Text and Cases*, Cbs College Publishins/The Dryden Press 1984.
- Schmoll A., *Risikomanagement im Kredigeschaft*, Wien 1993.
- Schoensleben P., *Integral Logistics Management: Planning & Control Compahensive Supply Chains* (wyd. II). St. Lucie Press 2004.
- Schulte M., *Integration der Betriebskosten in das Risikomanagement von Kreditinstituten*, Band 18, Wiesbaden 1994.
- Shlaer S., Mellor S. J., *Object- Oriented Systems Analysis. Modeling the World in Data*, Yourdon Press, Prentice Hall Building, Englewood Cliffs 1988.

- Sierpińska M., Jachna T., *Ocena przedsiębiorstwa wg standardów światowych*, PWN, Warszawa 1993.
- Sinkey J. F., *Commercial Bank Financial Management*, Macmillan Publishing Co., New York 1992.
- Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, (wydanie III).
- Smith P. G., Merrit G. M., *Proactive Risk Management. Controlling Uncertainty in Product Development*. Productivity Press, NY, USA, 2002.
- Snider H.W., *Risk Management: A Retrospective View*, "Risk Management", April 1991.
- Spekman R. E., Davis E. W., *Risky Business: Expanding the Discussion on Risk and Extended Enterprise*. "International Journal of Physical Distribution & Logistics Management" Vol. 34. No. 5, 2004.
- Stachowiak A., *Rachunek kosztów działań w logistyce*, Poznań 2011.
- Ślusarczyk B., Kot S., *Analiza kosztów logistyki w MSP*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka” R.65 nr 6 (1222), 2013.
- Šimák L., *Krizový manažment vo verejnej správe*, Žilinska Univerzita, Žilina 2001.
- Svensson G., *A conceptual framework of vulnerability in firms 'inbound and outbound Logistics flows*, "International Journal of Physical Distribution & Logistics Management", Vol. 23, No. 2, 2002.
- Tepnan L. N., *Riski w ekonomikie junitidana*, Moskwa 2002.
- Tchankowa L., *Risk Identification – Basic Stage in Risk Management*, "Environmental Management", Vol. 13, No. 3, 2002.
- Thornhill L. N., *Risk Management for Financial Organizations*, New York 1993.
- Twaróg J., *Koszty logistyki*, ILIM, Poznań 2003.
- Ustawa o rachunkowości 2015 (Dz.U. 2013, poz. 330).
- Vaz de Melo M., de Souza M., *Measuring financial risks with copulas*, "International Review of Financial Analysis" t.13/2004.
- Vorst J. G. A. J. van der, Beulens A. J. M., *Identifying Sources of Uncertainty to Generate Supply Chain Redesign Strategies*. "International Journal of Physical Distribution & Logistics Management", Vol. 32, No. 6, 2002.
- Waters D., *Logistics. An Introduction to Supply Chain Management*. Palgrave Macmillan, London 2003.
- Wegner U., *Einführung in das Logistik-Management. Prozesse-Stmkturen-Anwendungen*, Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler GmbH, Wiesbaden 1996.
- Willet A. H., *The Economic Theory of Risk Insurance*, The University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1951.
- Williams C. A., Heins R. M., *Risk Management and Insurance*, McGraw-Hill Book Co., New York, 1989.
- Williams C. A., Smith M. L., Young P. C., *Zarządzanie ryzykiem a ubezpieczenia*, PWN, Warszawa 2002.
- Wyściślak S., *Zarządzanie ryzykiem - geneza i kierunki analiz*, www.republika.pl/ryzyko/zarzadzanie_ryzykiem_geneza.html.
- Yin R. K., *Case Study Research: Design and Methods* (wyd. III), Sage London 2003.
- Zsidis G. A., Panelli A., Upton R., *Purchasing Organization Involvement in Risk Assessments, Contingency Plans, and Risk Management: An Exploratory Study*. "Supply Chain Management. An International Journal", vol. 5, No. 4, 2000.



Ewa Maria Kulińska dr hab. inż. prof. PO.

Jest kierownikiem Katedry Logistyki na Wydziale Inżynierii Produkcji i Logistyki Politechniki Opolskiej. Zajmuje się procesami logistycznymi, a szczególnie ich udziałem w tworzeniu wartości dodanej; łączeniem różnych stylów zarządzania w koncepcje zintegrowane; bada możliwości zabezpieczenia przedsiębiorstw przed kryzysem (zarządzanie ryzykiem i zabezpieczenie procesów logistycznych). Opublikowała 230 artykułów i 8 książek. Bierze udział i jest kierownikiem wielu projektów naukowych. Za osiągnięcia naukowe została wielokrotnie wyróżniona nagrodami Rektora PO. Jest członkiem Komisji Nauk Prawnych i Ekonomicznych PAN Oddział w Katowicach, Polskiego Towarzystwa Logistycznego oraz Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją. Jest też przewodniczącą Rady Nadzorczej Parku Naukowo-Technologicznego w Opolu sp. z o.o.

Procesy logistyczne są nieodłącznym elementem działalności gospodarczej przedsiębiorstwa i stanowią istotny czynnik kształtujący jego ekonomikę i zdolność do aktywnej konkurencji. Nowe możliwości w tym względzie daje parametryzacja kosztów ryzyka procesów logistycznych.

Prowadzone przez autorkę badania pokazują, że nie wszystkie wydatki są właściwie kwalifikowane, czyli nie są kojarzone z kosztami wywołanymi przez czynniki ryzyka.

Opracowany model parametryzacji kosztów ryzyka procesów logistycznych umożliwia kompleksowe i systemowe ujęcie dwóch zasadniczych celów kosztów logistyki:

- 1) umożliwia precyzyjną identyfikację i ustalenie rzeczywistej wielkości i struktury kosztów logistyki,**
- 2) daje racjonalne przesłanki do diagnozowania ich przyczyn, celem budowania racjonalnych narzędzi i mechanizmów do ich redukcji.**

W monografii wykazano, jak wielkie znaczenie ma prawidłowa kalkulacja kosztów występowania czynników ryzyka w poszczególnych procesach. Nie uwzględnianie rzeczywistych kosztów ich występowania może znacząco wpłynąć na błędy w procesach decyzyjnych. Nieprawdziwe wyobrażenie o tworzonej wartości dodanej może w konsekwencji przełożyć się na pogorszenie warunków funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku.



KSIEGARNIA INTERNETOWA
www.placet.pl